

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

TARİH

John Freely

Işık Doğu'dan Yükselir

*İslam Biliminin Batı Dünyasının
Şekillenmesine Katkıları*

Işık Doğu'dan Yükselir John Freely



3. Baskı

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://ranteey.org>

DK

DK

Işık Doğu'dan Yükselir

**İslam Biliminin Batı Dünyasının
Şekillenmesine Katkıları**

DOĞAN KİTAP TARAFINDAN YAYIMLANAN DİĞER KİTAPLARI

Büyük Türk
Anadolu'da Yunanlar
At Üstünde Fırtına: Anadolu Selçukluları

IŞIK DOĞU'DAN YÜKSELİR

İslam Biliminin Batı Dünyasının Şekillenmesine Katkıları

Orijinal adı: Light from The East

© 2010, 2014 John Freely

I.B. Tauris&Co.Ltd., Londra aracılığıyla yayımlanmıştır.

Yazan: John Freely

İngilizce aslından çeviren: Gül Çağalı Güven

Türkçe yayın hakları: © Doğan Egmont Yayıncılık ve Yapımcılık Tic. A.Ş.

Bu kitabın Türkçe yayın hakları Akcalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla satın alınmıştır.

1. baskı / Kasım 2014

3. baskı / Şubat 2018 / ISBN 978-605-09-0692-9

Her 2000 adet bir baskı olarak kabul edilmektedir.

Sertifika no: 11940

Kapak tasarımı: Geray Gençer

Baskı: Ana Basın Yayın Gıda İnş. San. Tic. A.Ş.

B.O.S.B. Mermerciler Sanayi Sitesi 10. Cad. No. 15 Beylikdüzü - İSTANBUL

Tel. (212) 422 79 29

Sertifika No: 20699

Doğan Egmont Yayıncılık ve Yapımcılık Tic. A.Ş.

19 Mayıs Cad. Golden Plaza No. 3 Kat 10, 34360 Şişli - İSTANBUL

Tel. (212) 373 77 00 / Faks (212) 355 83 16

www.dogankitap.com.tr / editor@dogankitap.com.tr / satis@dogankitap.com.tr

Işık Doğu'dan Yükselir

İslam Biliminin Batı Dünyasının
Şekillenmesine Katkıları

John Freely

Çeviren: Gül Çağalı Güven



Emin Saatçi, Memo ve Anne Marie Sağiroğlu'na.

İçindekiler

Öndeyiş / Süleymaniye'deki nakkaşhane.....	11
1 / Bilimden önceki bilim: Mezopotamya ve Mısır	15
2 / Yunanların ülkesi.....	24
3 / Bağdat yolları.....	39
4 / Abbasi dönemi Bağdat: Beytü'l-Hikme	53
5 / Ruhani tıp (tıbbu'r-ruhanî)	67
6 / Bağdat'tan Orta Asya'ya	79
7 / Cehaletin tedavisi.....	91
8 / Fatımi Kahiresi: Işığın bilimi.....	103
9 / Eyyubi ve Memlûk Kahiresi: Bedenin ve ruhun şıfası	114
10 / Marifetli mekanik gereçler.....	126
11 / İslami teknoloji.....	136
12 / Endülüs: Müslüman İspanya.....	146
13 / Magrip'ten Sicilyateyn'e (İki Sicilya): Arapçadan Latinceye	158
14 / Tutarsız filozoflar	172
15 / Moğol Meraga ve Semerkand: Çember içinde çemberler.....	182
16 / Arap bilimi ve Avrupa Rönesansı	192
17 / Kopernik ve Arap öncülleri.....	201
18 / Bilimsel devrim.....	211
19 / İslam biliminin mirası	225
Notlar	235
Kaynakça	249

Kısaltmalar

- CCAP: *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*,
der. Adamson ve Taylor.
- DSB: *Dictionary of Scientific Biography*, 16 cilt, der.
Gillespie.
- EHAS: *Encyclopedia of the History of Arabic Science*,
3 cilt, der. Rashed.
- TTT: *Tradition, Transmission, Transformation...*,
der. Ragep ve diğerleri.

Öndeyiş

Süleymaniye'deki nakkaşhane

Muhteşem Süleyman'ın 1550-6 yılları arasında Mimar Sinan'a inşa ettirdiği İstanbul'daki Süleymaniye Camii, Osmanlı İmparatorluğu'nun eski payitahtını süsleyen İslam anıtlarının en göz alıcısıdır. Süleymaniye, aynı zamanda yarım düzine medrese, bir darüttıp, bir bimarhane, bir darüzziyafe, bir kervansaray, bir sıbyan mektebi, bir hamam, bir arastanun yanı sıra, Süleyman'la zevcesi Hürrem'in türbelerini de içeren çok geniş bir külliye'nin merkezidir. Osmanlı İmparatorluğu, 1520 ila 1566'da Tuna'dan Nil'e, Batı Akdeniz'den Ortadoğu'ya dek uzanan topraklarında hüküm süren Sultan Süleyman'ın çağında doruğuna ulaşmıştı. Yedinci yüzyılda İslam'ın doğuşuyla birlikte ortaya çıkan büyük İslam imparatorluklarının sonuncusu olan devlet, 1923'e dek ayakta kaldı.

Süleymaniye Külliyesi'nin kurumlarının birçoğu restore edilip işlev değiştirmiş olmakla birlikte, hamam hâlâ özgün işlevini korumaktadır. Darüttıp şimdi bir doğumevi iken, sıbyan mektebi bir çocuk kütüphanesini barındırır; darüzziyafe Osmanlı mutfağında uzmanlaşan bir lokanta olmuş; medreselerinden biri de, birçoğu Ortaçağ İslam bilim eserleri olan binlerce elyazması barındıran bir kütüphaneye dönüştürülmüştür.

Birkaç yıl önce, kütüphane müdürü Muammer Bey'le birlikte Ortaçağ İslam bilimine ait elyazmalarını inceleyerek Süleymaniye Kütüphanesi'nde bir gün geçirmiştik. Aralarında Aristoteles, Arkhimesdes, Eukleides, Galenos ve Ptolemaios'un [Batlamyus] eserlerinin de bulunduğu eski Yunan bilim ve felsefe klasiklerinin Arapça tercümeleriyle birlikte, birçoğu güzelim minyatürlerle resimlendirilmiş felsefe, fizik, matematik, astronomi, tıp, coğrafya, astroloji ve şimya üzerine İslam risalelerine de bakmıştım. El-

yazmalarının birçoğu, Arap biliminin altın çağı olan dokuz ila on ikinci yüzyıla aitti.

Greko-Romen uygarlığının sona erişiyile birlikte Avrupa Ortaçağ'ın karanlığına gömüldüğü zaman, Arap astronomlar Semerkand, Bağdat, Şam, Kahire, Marakeş ve Kurtuba'daki rasathanelerinden gökyüzünü tarıyorlardı; bu kentlerde İslam hekimleri, filozofları, fizikçileri, matematikçileri, coğrafyacıları ve simyacıları, esasen Antik Yunan'dan almış oldukları bilgiyi, antik Mezopotamya, Hindistan ve Çin'den bazı katkılarla birlikte muhafaza ederek, bir yandan da kendi araştırmalarıyla genişletmekle meşguldüler. İslam âleminin bu bilgiyi, on ikinci yüzyıl başından itibaren, Arapçadan Latinceye yapılan tercümelerle Avrupa'ya aktarması sayesinde ki, Kopernik, Kepler, Galileo ve Newton'un kuramları ve keşifleriyle birlikte, on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda bilimsel devrim gerçekleştirilebildi. Müslüman bilimciler, on beşinci yüzyıl ortasına dek, Kopernik'i etkileyen matematiksel yöntemler yaratarak özellikle astronomide özgün eserler vermeyi sürdürdüler. Fakat o zaman, Osmanlı İmparatorluğu'nun yükselişiyle İslam âlemi Batı Avrupa'dan koptu ve Müslüman astronomlar, Avrupa'da doğmakta olan yeni bilimin farkında olmaksızın, kendi gözlemlerini antik dünyanın dünya merkezli modeline göre yorumlamaya devam ettiler.

Ortaçağ sonu Avrupası'na mensup âlimler, bilimi ve felsefeyi İslam'dan öğrenmiş olduklarının gayet iyi farkındaydılar. Fakat on yedinci yüzyıla gelindiğinde, Avrupa İslam'a olan borcunu unutmuştu bile; örneğin Newton, her ne kadar "devlerin omuzlarında yükselerek" öncüllerinden daha ileriye görebildiğini söyleyip daha önceki Avrupalı ve Antik Yunan düşünürlerine itibarlarını teslim etse de, Avrupa'nın bilimi ilk olarak öğrendiği Ortaçağ Arap âlimlerine hiç değinmez.

Modern bilim tarihçileri, Arap bilimcilerin ve filozofların Avrupa Rönesansı'nda ve bunu takip eden bilimsel devrimde oynadıkları önemli rolü tespit etmişlerdir. Fakat eserlerinin çoğu, başta matematiksel astronomi olmak üzere konunun ancak belirli bölümlerini kapsar ve hiçbirisi genel okuyucu için kapsamlı bir İslami bilim tarihi yazmamıştır. İşte beni *Işık Doğu'dan Yükselir*'i yazmaya teşvik eden de bu eksiklik oldu.

Kitap çeşitli sorulara odaklanıyor. Öncelikle, İslam'ı eski Yunan ve Mezopotamya'dan, Hindistan ve Çin'e kadar yayılan daha eski uygarlıklardan bilim ve felsefe almaya iten etkenler neydi? Elde ettikleri bilimi muhafaza etmek dışında, Arap bilimciler hiç

özgün katkılarda bulundular mı? İslam toplumunda astronomi dışında çoğu alanda Arap bilimindeki nihai gerilemeye yol açan etkenler ve diğerlerinin can çekişmeye başlamasından çok sonraları dahi o alanın gelişmeye devam etmesinin nedeni neydi?

Kitap aynı zamanda okuyucuyu alıp kadim Mezopotamya ve Mısır'dan klasik Atina ve Helenistik İskenderiye'ye, oradan Abbasi Bağdat'ı, Eyyubi Kahiresi ve Şamı'na, Magribi Marakeş ve Endülüs'e, Farisi Meraga'ya ve Orta Asya'daki Moğol kervan kenti Semerkand'a götüren bir kültür seyahatnamesi. Bu kentlerde Arap astronomlar ve matematikçiler, Rönesans'ın şafağında Batı Avrupa'da doğan yeni bilimin temellerini attılar.

İlahi yaratılışın sonsuz mucizelerini ele alan Arapça popüler bilim eserleri janrından da anlaşılabilceği gibi, İslam biliminin kapsamı muazzamdı. Bilimsel bilginin bu inanılmaz genişlikteki tanımı, simya, müneccimlik, sayısal mistisizm ve büyü gibi gizemli sözde bilimlerde dahil, bilimin geleneksel sınırları içindeki ve ötesindeki pek çok farklı alanda yazan çok yönlü, en tanınmış İslam âlimlerinin eserlerinde aşikârdır.

“Bilim” sözcüğüyle ilişkilendirilen İslam ve Arap isimlerinin kendileri bile, biraz tartışma gerektiriyor. Ortaçağ İslam âleminde doğan ve gelişen bilime Müslüman âlimlerce “yabancı” gözüyle bakılıyordu; zira Kuran, hadis, kelam, fıkıh, Fars şiiri ve Arap dili çalışmaları gibi irfan dallarının tersine, bu bilim büyük ölçüde Yunanlardan ithal edilmişti. İslam dünyasındaki bilimcilerin çoğu Müslümandı ama aralarında Hristiyanlar ve Yahudiler, hatta kadim Mezopotamya'ya özgü astral dinin birkaç mensubu bile bulunuyordu. Çoğu Arapça yazdı ama Boris A. Rozenfeld ve Ekmeleddin İhsanoğlu tarafından mevcut İslami bilimsel elyazmaları üzerine yapılan bir araştırma, Farsça, Süryanice, Sanskritçe, Tacikçe, Urduca, Eski Türkçe, Tatarca, Özbekçe ve diğer Asya dillerinde yazılmış eserleri de kaydeder. Bu bilimcilerin etnik kökenleri, Arap, Fars, Mısırlı, Faslı, İspanyol, Tatar, Türk, Moğol ve diğer Asya halklarından geliyordu. Fakat dinleri, etnik kökenleri veya dilleri ne olursa olsun, onlar Arapça konuşan İslam âleminin bir parçasıydı; tıpkı Ortaçağ sonu Batılı âlimlerin Latin Hristiyan âlemine mensupken, başkenti Konstantinopolis'le Bizans İmparatorluğu'ndan gelenlerin, antik Greko-Romen kültürle hâlâ bağlarını koparmamış, Yunanca konuşan Ortodoks Hristiyanlar olması gibi.

Rozenfeld ve İhsanoğlu'nun araştırması, Arap bilimcilere ait 1711 elyazmasıyla birlikte, yazarları bilinmeyen 1376 eser bulun-

duğunu kaydeder. Eserlerin sınıflandığı konu başlıkları arasında matematik, astronomi, mekanik, fizik, müzik, matematiksel coğrafya, betimlemeli coğrafya, kimya ve simya, madenbilimi, meteoroloji, zooloji, botanik ve felsefenin yanı sıra, astroloji, sihir ve geleceği bilmenin pek çok biçimi yer alıyordu. Günümüzde bu eserlerden pek azı araştırılmış ve tercüme edilmiştir ama Rozenfeld ve İhsanoğlu'nun araştırması, elyazmalarının her birinin içeriğinin İngilizcede kısa bir özetini vermektedir. Bu eserler, elli ayrı ülkedeki çeşitli kentlerde bulunan kütüphanelerde korunmaktadır; bunlardan on altısı İstanbul'dadır ve en önemli koleksiyon, İslam biliminin zengin mirasının ilk kez farkına vardığım Süleymaniye nakkaşhanesinde muhafaza ediliyor.

Sonuç olarak bu kitap, bilimin İslam âleminde nasıl doğup geliştiğinin ve bu bilginin, dünyayı sonsuzcasına değiştirecek şekilde Rönesans'ın şafağında Batı Avrupa'ya nasıl aktarıldığının hikâyesidir.

Bilimden önceki bilim: Mezopotamya ve Mısır

Klasik çağa mensup Yunanlar, astronomi bilgilerini Mezopotamya ve Mısır'dan aldıklarına inanıyorlardı. Herodotos, Yunanların günün saatlerini ve yılın mevsimlerini belirlemekte kullandığı güneş saatinin gölge işareti olan *gnomonu* icat edenin Babilliler olduğunu söyler. “Güneş saati ve *gnomon* bilgisi ile günün on iki bölüme ayrılışı, Yunanistan’a Babil’den gelmiştir” diye yazar.¹ Herodotos’a göre, “Mısırlılar astronomi araştırmalarıyla Güneş yılını keşfettiler ve bu yılı on ikiye ilk bölen onlar oldu –ve bana kalırsa, hesaplama yöntemleri, Yunanlarınkinden daha iyiydi.”²

Herodotos bunun yanı sıra “Yunanların kendi ülkelerine getirdiği geometrinin icadını” da Mısırlılara atfeder.³ Buradaki fikir, Nil vadisi yıllık taşkına uğradığında topraklarını yeniden bölebilmek için geometriyi ilk olarak Mısırlıların geliştirmiş olduğuydu. Ayrıca Mısırlılar, Nil Deltası'na ticaret kolonilerini kuran Yunanları, ilk gördüklerinde böylesine etkilemiş olan piramitler gibi devasa anıtların tasarımı da ileri geometri bilgisine ihtiyaç duymuş olmalıydı.

Her ne kadar Herodotos geometrinin icadının itibarını Mısırlılara vermiş olsa da, onların geometri bilgisi büyük ölçüde üçgenlerin, dörtgenlerin, ikizkenar yamukların ve *pi* sayısı olarak 3,16 değerini görece doğru kullandıkları dairelerin alanlarıyla, ucu kütleştirilmiş bir piramidinkine benzer temel bazı hacimleri hesaplamakla sınırlıydı. Ancak, Otto Neugebauer Mısır matematiği üzerine tartışmasında, soyut geometrinin “günümüzdeki anlamıyla, pratik amaçları karşılamakta gereken temel geometrik bilginin alçakgönüllü miktarına pek az borcu olduğuna” işaret eder.⁴ Neugebauer ayrıca şuna da değinir: “Mısır astronomisinin dış dünyaya çok az etkisi olmasının en basit nedeni, tarihi

boyunca Helenistik çağın hızla genişleyen matematiksel astronomisiyle hemen hiç ilgisi olmayacak şekilde, son derece ham kalmış olmasıydı.”⁵

Mısırlıların Yunan astronomisini etkilediği tek alan, Herodotos’un işaret ettiği gibi, takvim kullanmaları oldu. Mısır resmi takvimi tamamen uygulamaya dönük, ayın evrelerinden bağımsız olarak her biri 30 günlük 12 aydan oluşan, yıl sonuna fazladan beş gün eklenen bir takvimdi. Neugebauer, “Mısır takvimi Ortaçağ boyunca varlığını koruyan standart astronomik referans sistemi haline geldi; Kopernik Ay ve gezegen tablolarında hâlâ bu takvimi kullanıyordu” diye yazar.⁶ Neugebauer, Mısır takviminin Sasani hanedanının İslam kuvvetleri karşısında çöküşünden hemen önce, Şah Yezdigerd tarafından diriltildiğini de ekler; ne var ki, MS 632’de başlayan Yezdigerd çağının “Farsi” olarak adlandırılan yılları, “İslam ve Bizans astronomi risalelerinde varlığını korudu ve sık sık atıf aldı.”⁷ Mısırlılar önceleri bir yılı, Sirius [Akyıldız/Şi’ra-i Yemaniye] yıldızının Güneş’le birlikte yükselişiyle başlatırlardı. Bu, Sirius’un Güneş’ten kısa süre önce yükseldiği, yaklaşık 70 günlük bir aradan sonra, Güneş’e yakınlığı yüzünden dünyadan görülmez hale geldiği dönemdi. Sirius’un şafaktan hemen önce kısa bir süreliğine ufukta belirişi, Nil vadisinin yıllık taşkını civarına rastladığı için, özel önemde bir tarihti. Babillilerin ölçtüğü gibi, iki yaz gündönümü arasındaki zaman yaklaşık 365,25 gün olduğundan, 365 günlük Mısır takvim yılında sistemli bir hata vardı. Bu hata dört yılda bir güne, yaklaşık 120 yılda bir aya, Sothik döngü adı verilen dönem olan 1456 yılda bir tam yıla kadar varıyordu. MS 139’da, resmi yıl başlangıcının Sothis’in Güneş’le birlikte yükselişiyle örtüştüğü belirtiliyordu. Resmi ve astronomik takvimlerin böyle benzer örtüşmeleri, geçmişte 1456 yıllık aralıklarla gerçekleşmiş olmalıydı; yani MÖ 1317’de ve MÖ 4229’da. Bazı Mısır tarihçileri MÖ 2773’ü, Mısır resmi takviminin yaratıldığı tarih olarak kabul ederken, diğerleri bunu MÖ 4229’a tariheseler de, böyle bir referans noktasını belirlemenin daha karmaşık bir sorun olduğunu ileri sürenler de var.

Mısırlılar semavi küre bölgesini, tutulum çemberi (ekliptik) boyunca, burçlar kuşağındaki her bir burcun üçte biri olacak şekilde, on dereceye yayılması gerçeğinden türeyen bir Yunanca sözcük olan *dekan* adı verilen 36 alt kuşağa böldüler. Mısırlılar belirli parlak yıldızların şafaktan önceki yükselişlerinde, her bir dekanda bir saatin geçişinin işaretlendiği bir yıldız saati yarattılar. 36 dekan olduğu için, bu, gün ve gecenin tam döngüsünün 36

saate bölünmesini gerektiriyordu. Fakat astronomik yılın referans noktası, Sirius'un Güneş'le birlikte yükselişi olduğu için, gecelerin en kısa olduğu yaz mevsiminde karanlık saatler boyunca sadece 12 dekanın yükselmesi görülebilir. Böylelikle gece, tıpkı gündüz gibi 12 saate bölündü. Başlangıçta saatlerin uzunluğu eşit değildi ve mevsime göre değişiyordu, fakat Mısır'a Yunan kültürünün egemen olduğu Helenistik dönemde, gün eşit uzunlukta 24 saate bölünmeye başladı. Aynı zamanda, Yunan astronomisinin altmışlık sistemi, saatin 60 dakikaya ve nihayet dakikanın da 60 saniyeye bölünmesine yol açtı.

Mısır'ın mükemmelleştiği bir bilim dalı, tababet idi. Mısır tıbbı, fiziksel semptomların hastalığın ilk işaretleri olarak kabul edilmesiyle tanınır. Mısırlı hekimler, karşılaştıkları ve kaydetmiş oldukları önceki vakalardan edindikleri deneyime dayanarak hastalığı tedavi ediyorlardı, ama bu tedavide büyü ve dinsel ayinler de hâlâ önemli bir rol oynuyordu.

Yunanlar Mısırlılardan biraz geometri öğrendiler, ama muhtemelen Babillilerden öğrendikleri matematik çok daha fazlaydı; yaygın ticaret faaliyetleri Babillileri, MÖ ilk binyılda Anadolu'nun Ege kıyısı boyunca ve açığındaki adalarda kurulmuş Yunan kolonileriyle temasa geçirmişti.

Mezopotamya ve Mısır uygarlıklarının astronomiye ilgisi, Güneş, Ay, gezegenler ve yıldızlar gibi gök cisimlerine ilahi olarak tapınıldığı astral dinlerinden kaynaklanıyordu. Matematiksel astronomileri, göksel cisimlere ilişkin gözlemlerini koordine etme ve bir takvim yaratma ihtiyacıyla gelişmişti.

Bu göksel tanrılar, bilinen en erken versiyonu yaklaşık MÖ 1800'e tarihlenen Babil yaratılış destanı *Enuma Eliş*'te kendini gösterir. *Enuma Eliş*, dünyanın yaratılışına ve insanlığın doğumuna yol açan mitik olayları betimleyerek, yüksek göklerin tanrısı Anu'nun oğlu Marduk'un yardımıyla, kaosun güçlerini nasıl bozguna uğrattığını ve geniş bir okyanusta yüzen, göksel küreyle üstü kapatılmış yassı bir disk olan evreni şekillendirerek bir düzen getirdiğini anlatır.

Zaferden sonra, dünyanın sorumluluğu verilen Marduk, onun tam merkezinde Babil kentini kurdu ve yeryüzünde insan neslini çoğaltsın ve tanrılara hizmet etsin diye insanoğlunu yarattı. Bunun ardından Marduk, sonsuzcasına yinelenen hareketleri sayesinde, göksel bir saat ve takvim yaratarak, insanlık günün ve gecenin zamanını söyleyip yılın mevsimlerini belirleyebilsin diye Güneş, Ay ve yıldızları harekete geçirdi. Gök cisimlerinin gözlemi

ve hareketlerinin araştırılması, hem birer tapınak hem de astronomik gözlemevleri olan, *ziggurat* olarak bilinen, içlerinden biri Babil Kulesi adıyla İncil’de anılan kulelerde çalışan Babilli rahip-astronomların ödevleri haline geldi.

Babil astronomisi ayrıca gökyüzüyle yeryüzü arasında sıkı bir ilişki olduğu inancından da güç alıyordu. Zira gökkubbedeki Güneş ve Ay tutulmaları gibi olaylar, yeryüzünde olacak şeylerin işareti olarak yorumlanıyordu. Bu anlamda göksel hareketlerin yakın incelemesi, gelecekte yeryüzünde olacaklara ilişkin kehanet için bir rehber olabilirdi; bu, Antikçağ’dan modern çağın başlangıcına dek göklerin gözlemlenmesinin başat güdülerinden biri olan astrolojinin temelindeki inançtır.

Mezopotamya’da olduğu gibi, Mısır’da da yazının en erken örnekleri yaklaşık MÖ 3300’lere tarihlenir. Mezopotamya’da yazı, hızla sertleşen ve kalıcı bir kayıt bırakan kil tabletlere çiviyazısıyla yazılırdı. Matematik içerikli, bilinen çiviyazılı tabletlerin çoğu MÖ 1800’lere ait Eski Babil döneminden kalmadır. Bu tabletler üzerinde ilk araştırma yapanlardan biri olan Neugebauer’e göre, “Bu dönemden kalma bilimsel öneme sahip hiç astronomi metni olmamakla birlikte, dönemin matematik metinleri Babil’de ulaşılabilen en yüksek düzeyleri gösterir.”⁸

MÖ 300 civarındaki Hristiyanlık çağının başlangıcına dek Selevkos dönemine ait ayrıca birkaç matematik metni de bulunur; bu dönemde Mezopotamya, Büyük İskender’in haleflerinden birinin kurduğu bir hanedanlıkla yönetiliyordu. Bu metinlerin düzeyi, Eski Babil dönemininkilerle benzer olmakla birlikte, Neugebauer’in işaret ettiği gibi, “Gerçekleştirilen tek temel ilerleme, Selevkos metnindeki ‘sıfır’ işaretinden oluşuyordu.”⁹ Neugebauer, Selevkos döneminin, “Bize astronominin *Almagest*’i niteliğinde, gerçekten kayda değer bir dizi astronomik metin verdiğini” belirtirken sözünü ettiği ünlü eser, MÖ ikinci yüzyıl ortasına mensup İskenderiyeli ünlü bilgin Klaudios Ptolemaios’un [Batlamyus] eseridir.¹⁰

Babil matematik metinleri iki türdür: “tablo metinleri” ve “problem metinleri.” İlk türün en yaygın örnekleri, kâtiplerin eğitiminde kullanıldığı anlaşılan çarpma ve bölme tablolarıdır. Neugebauer’e göre, bunun yanı sıra “bileşik faiz hesaplamaları vb. için kullanılan belirli küp denklemlerin, üssel fonksiyonların sayısal çözümü için gereken kare ve karekök, küp ve küpkök tabloları” vardı.¹¹ Bu sonraki tablolar özellikle Babil matematiğinin gelişmesinde başat dürtünün ekonomi olduğuna işaret edi-

yordu. Bu, bir tanesi “metinde kaydedilen üçüncü yıl için Lagaş vilayetinin hasat ürününün hesaplanmasını” temsil eden problem metinlerinin bazılarında da anlaşılabilir.¹²

Antik kültürde çokça görüldüğü gibi, Babillilerin de onluk ya da ondalık bir sayı sistemi vardı, ama aynı zamanda altmışlık bir sistem de kullanıyorlardı. Altmışlık sistem ilk olarak Eski Babil çağında kullanılmaya başlamıştı; Neugebauer’e göre “Bu yöntem, matematiksel astronominin gelişmesinde temel gereç haline geldiği ve oradan Yunanlara ve ardından Hindulara yayıldığı Selevkos döneminde hâlâ kullanılmaktaydı.”¹³ Neugebauer, bu cümleye, “Araplara” diye de ekleyebilirdi, çünkü onlar da matematiksel astronomi uygulamalarında altmışlık sistemi kullandılar. Bu sistem, bugün bile, daire derecelendirmesinde kullanılmaktadır; bu sisteme göre daire, her bir derecenin 60 dakikalık, her dakikanın da 60 saniyelik bir ölçüyü temsil ettiği 360 dereceye bölünür. Bunun yanı sıra, saatin 60 dakikaya, dakikanın da 60 saniyeye bölündüğü zaman ölçümünde de kullanılır.

Her bir rakamın sayı içindeki yerine bağlı olarak değerinin değiştiği basamak değeri kavramını ilk geliştirenler Babilliler oldu. Bir örnek olarak, ondalık sistemde 111 yazıldığında, aynı işaret, sayı içindeki yerine bağlı olarak 1 (10 üssü sıfır), 10 (10 üssü 1) veya 100 (10 üssü iki) değerini alır. Altmışlık sistemde, aynı rakam kendisini izleyen sıfır, bir, iki vb. basamaklarda 60 olarak ifade edilebilir.

Babilliler, Pisagor teoremine aşinaydılar, fakat geometrik bağlamından çok, sayılar arasında bir ilişki olarak. Metinlerden bazıları, bir ikizkenar üçgeni çevreleyen çemberin yarıçapını bulmak veya düzgün çokgenlerin alanını belirlemek gibi geometri problemlerini ele alır. Bunlar ve diğer metinler Neugebauer’i, Babil matematiğinin, zirve noktasındayken “pek çok yönden, sözgeli mi erken Rönesans matematiğiyle karşılaştırılabilecek düzeyde” olduğunu belirtmeye sevk edecek nitelikteydi.¹⁴ Çarpma ve bölmeyle ilgili Babil çiviyazısı tabletlerinin birçoğu, günlük ticari yaşamda gereken ağırlık ve ölçü tablolarıyla birleşir. Bu, bir örnek ölçülerin, uzunluk ve ağırlığın fiziksel standartlarının, kısacası ölçümbilimin yaratılmasının başlangıcıydı. Başta, farklı uzunluk birimlerinin işaretlendiği bronz çubuklar ve çeşitli miktarların ağırlıklarıyla örtüşen bronz kütlelerin bulunduğu İstanbul’daki Eski Şark Eserleri Müzesi olmak üzere Mezopotamya ölçülerinin ve fiziksel standartlarının örnekleri bugüne ulaşmıştır.

En erken çiviyazılı astronomi tabletleri, Ammisaduqa’nın hü-

kümranlığında birkaç yıl boyunca, Babil uygarlığının İştar adını verdiğİ ve bereket tanrıçası olarak tapındığı Venüs'ün ortaya çıkışlarının ve gözden kaybolmalarının kaydedildiğı, MÖ ikinci binyıl ortasına aittir. Tarihler, Eski Babil döneminin kronolojisini belirlemede önemli bir etken olan çağdaş ay takvimiyle verilir. Bu gözlemler, gerçekleşecek şeylerin kehanetleri için veri sağlamış gibi görünür; Neugebauer bunun, “yüzlerce yıl sonra ortaya çıkacak judicial astrolojiye* ve nihayet Helenistik çağın bireysel veya horoskop astrolojisine yol açan gelişmenin ilk işaretleri” olduğunu belirtir.¹⁵ Bu türden toplam yedi bin kadar kehanet içeren, yüzlerce yıla yayılmış ve son biçimine yaklaşık MÖ 1000'de ulaşan en az 70 tablet olduğunu da ekler. Tabletlerden biri, Ammisaduqa'nın hükümranlığının yedinci yılında Venüs'ün gözden kaybolup yeniden ortaya çıkmasına dayanan bir kehaneti kaydeder: “Eğer 21. AB'de** Venüs doğuda gözden kaybolur, 2 ay ve 11 gün boyunca gökyüzünde bulunmazsa ve Arakhsamma ayının 2. gününde Venüs batıda görülürse, toprağı yağmur düşecek, ağır harabiyet yaratacaktır.”¹⁶

Daha eski materyale dayandığı kesin olmakla birlikte, yaklaşık MÖ 700'e ait iki metin, kendi çağlarının astronomi bilgisinin bir özetini içerir. Gökkubbenin haritalanmasına yönelik erken bir girişim olan ilk metin, esasen gök eşleğinin üç kuşağında, ortadaki otuz derece genişliğinde olmak üzere sıralanan sabit yıldızları ele alır. İkinci tablet, Ay ve gezegenler gibi mevsimlerle ilgilidir; bu ikincisi bir *gnomon*un verdiği gölgenin, tam öğle saati gölgesinin en uzun ve en kısa olduğu yaz ve kış gündönümlerinin, gündoğumu ve günbatımı gölgelerinin doğu ve batıda olduğu bahar ve güz gün-gece eşitliklerinin gözlemlenmesiyle belirleniyordu. Neugebauer, “[Yıldızların] yükselmesi ve batması hakkındaki veriler, her ne kadar hâlâ son derece şematik olsa da, Babil takımyıldızlarının tanımlanması için ana temelimizi oluşturur” der.¹⁷

Yaklaşık MÖ 700'e ait tabletler, Asur imparatorlarına hizmet eden saray astronomlarının sistemli gözlemlerini içerir. Bu tabletlere kaydedilen gözlemler arasında, Güneş tutulmalarının sadece yeniay döneminde, kameri ayın sonunda; Ay tutulmalarının ise ayın dolunay evresinde, kameri ayın ortasında meydana geldiğine ilişkin gözlemler vardır. Yunan astronom Ptolemaios, bu verilere ulaşmış gibi görünür, zira Nebukadnezar [Buhtünnasr] ça-

* Doğum haritasında kader ve talih noktalarının belirlenmesine dayalı astroloji. (ed.n.)

** Astronomik birim. Bir astronomik birim, Güneş'in merkeziyle Dünya'nın merkezi arasındaki uzaklık olan 149,6 milyon km ya da 92,9 milyon mil'dir. - <https://rantey.org>

ğına (MÖ 747) kadar uzanan bir tutulma kaydına sahip olduğunu söylemiştir.

Neugebauer, Babil matematiksel astronomisinin, kameri-şemsi takvim yaratmak için bir yöntem geliştirdikleri MÖ 500'den hemen sonra başladığını düşünür. Babilliler yılı, birbirini izleyen yaz gündönümleri arasındaki zaman, yani 365,25 gün olarak tanımlamışa benzerler; Ptolemaios da bunu daha sonraları “dönence yılı/tropikal yıl” olarak adlandıracaktır. Yunanların Zodyak burçları olarak bildiği on iki takımyıldız, yıldızlar arasından Güneş'in ilerleyişinin haritasını çıkarmak üzere seçilmişti. Helenistik çağın Yunan astronomları, Güneş'in burçlar kuşağında bir tam döngüsünü yapması için geçen zaman olan yıldız yılını tanımladılar. Ay, yeniaydan dolunaya ve tekrar yeniaya kadar geçen Ay döngüsünü gözlemleyerek ölçülmekteydi. Yeniay, ayın yeryüzü ile Güneş arasında olduğu, böylece karanlık yüzünü gösterdiği; dolunay ise, yeryüzünün uzak tarafında olup tam yuvarının görüldüğü zamanı tanımlıyordu. Bu döngünün en iyi gözlemlendiği nokta, yeniaydan bir iki gün sonra günbatımının ardından batı ufkunun üzerinde görüldüğü ilkhilal dönemidir. Bir kameri ay: ilkhilalin birbiri ardına görünmesi arasında geçen, on iki aylık süreç içerisinde ortalama 29,5 gün süren, 29 veya 30 günlük süredir. Dolayısıyla, İslam âleminde genellikle kullanılan tipte katıksız bir ay takvimi, her yıl yaklaşık 11,25 günle geri kalır. Başlangıçta Babilliler, hemen her üç yılda bir, on üçüncü bir ay ekleyerek takvimlerini buna uyarlıyorlardı. Derken, Selevkos döneminin başlarında, Yunanların Ay çevrimi adını verdikleri, her biri 13 aylık olmak üzere, araya giren 7 kameri ayın serpiştirildiği 12 aylık 12 normal yılın olduğu yeni bir düzen oluşturdular. Bu çevrim, ne zaman belireceği önceden bilinen yeniayın çıkışıyla ölçülen, 350 yıl içinde sadece bir günlük hatası olan Selevkos Mezopotamyası'na özgü takvimi üretti. Ay çevrimi, aynı zamanda Yahudi ve Hristiyan takvimleri gibi, Hindistan'ın en eski astronomik takvimlerinden ikisini şekillendirdi.

Selevkos döneminde matematiksel astronomide meydana gelen bir ilerleme, gökkubbede sabit yıldızlar arasında Güneş'in yörüngesinin izini süren, ekliptik olarak bilinen büyük döngünün başlatılmasıydı. Bu, Helenistik dönemin Yunan astronomlarının geliştirdikleri, gökkubbedeki gökcisimlerinin haritasının çıkarılması işleminin ilk adımını oluşturdu.

Selevkos döneminde kaydedilen bir diğer ilerleme, belirli bir ayın 29 gün mü, yoksa 30 gün mü çekeceğini tahmin etme beceri-

siydi. Babil kâtipleri bu sorunu, çok uzun bir zaman boyunca geçen ayların uzunluğunu kaydetmek ve bir kameri ayın 29 mu yoksa 30 mu çekeceğini belirleyen ekliptikin ufuktaki açısı gibi etkenleri tanımlamakla çözdüler. Bunu, ilgili çeşitli döngülerin bir araştırmasıyla yaptılar; ölçülebilir bir sonuç tahmin etmek üzere matematik analize tabi tutulan gözlem verilerinin koleksiyonu olarak, bilimsel bir kuramın en erken örneği bu. Benzer bir analiz, gezegensel hareketlerin sinodik dönemleri,* yani gezegenlerin döngüsel hareketlerinin yeryüzünden görüldüğü şekliyle yeniden ortaya çıkış süresine uygulandı. Bu araştırmalar için veriler sağlayan gözlem cetvelleri, Yunanların *ephemerides* adını verdikleri gök günlükleriydi. Bunlar, sayıları aşağı yukarı 250'yi bulan çiviyazısı tabletlerde mevcuttur; bu verilerin analizindeki matematik işlemleri betimleyen yaklaşık 70 tablet daha bulunduğunu kaydeden Neugebauer'e göre, 250 tabletin yarısından çoğu Ay, geri kalanı da gezegenlerle ilgilidir.

Babil matematiği ve onun Yunan matematikçiler ve daha sonraki uygarlıklar üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmasını özetlerken, Neugebauer sözlerini şöyle sonlandırır: “Kesin olarak söyleyebileceğimiz tek şey, Helenistik dönemin Mezopotamyalı matematikçilerini çağdaşları Sami (Arami) ve Yunan yazarlara ve son olarak Hindu ve Müslüman matematikçilere bağlayan, kesintisiz bir geleneğin mevcut olması gerektirir.”¹⁸

Astrolojik inancın yaygınlaşması, astronomik bilginin bir kültürden diğerine, örneğin Mezopotamya'dan Yunan dünyasına ve oradan Hindistan'a aktarılmasının başlıca nedeniydi. Neugebauer aynı zamanda, “Hindu astrolojisinin, terminolojisi gibi yöntemi de açıkça Yunan kökenlidir; örneğin Zodyak burçlarının isimleri Yunancadan alınma kelimelerdir”¹⁹ diye belirtir. Ayrıca, “Babil yöntemlerinin, parametrelerinin ve kavramlarının Hindistan'a iki yoldan, ya İran üzerinden ya da Roma deniz güzergâhları üzerinden, ama sadece Helenistik astronomi ve astroloji aracılığıyla ulaşmış olduğunu kabul etmek akla yakın görünüyor.”²⁰

Babil astrolojisinde kullanılan sistem, her bir günü hareket eden yedi gök cisiminden, yani Güneş, Ay ve beş gezegenden biri tarafından “yönetiliyor” kabul ediyordu. Bu gök cisimlerinin Babil horoskobundaki sıralaması şöyleydi: Güneş – Ay – Jüpiter – Venüs – Merkür – Satürn – Mars. Yunan horoskoplarıysa, bunları Güneş – Ay – Satürn – Jüpiter – Mars – Venüs – Merkür olarak sıralar. Daha sonraları bu sıralama günümüz horoskoplarında kul-

* Cismin, Yer ile yörüngedeki konumuna gelmesi için geçmesi gereken zaman aralığıdır. (ed.n.)

lanılan düzene evrildi: Güneş – Ay – Mars – Merkür – Jüpiter – Venüs – Satürn; bu, Avrupa dillerinde haftanın günlerine ismini veren bir düzenlemedir.

Yaklaşık MÖ 270’te Yunan adası Kos’a yerleşen Babilli astronom Berossos, Mezopotamya bilgisinin Yunanlara aktarılmasında direkt bir halka olabilir ama onun bugüne fragmanlar halinde ulaşabilen eserleri matematiksel astronomi hakkında yazı içermez. Bununla birlikte, Neugebauer’e göre, “Yunan astronomisindeki Babil etkisi iki farklı yoldan gözle görülür niteliktedir: Birincisi, ana hatlarını çizdiğimiz geometrik kuramlar için temel ampirik verilerin katkısı halinde; ikincisi, aynı anda hem geometrik yöntemlerle hem de bağımsız olarak kullanılan aritmetik yöntemlerin dolaysız bir devamlılığı halinde.”²¹

Yunanlar tarafından özümlenen Babil matematik ve astronomisinin bir kısmı, göreceğimiz gibi Güneydoğu Anadolu ve Mezopotamya’nın Helenleşmiş halkı aracılığıyla daha sonra Araplara, bir kısmı da, Yunanlardan almalarının ardından, Hindu-lara geçti. Doğu ve Batı’nın birbiriyle bağlantılı kültürleri aracılığıyla bilginin medceziri böyle gerçekleşti.

Yunanların ülkesi

En erken İslam âlimlerinden Huneyn bin İshak, daha sonra Arapçaya tercüme ettiği bilimsel elyazmalarını okuyabilmek için Yunanca öğrendiği *bilad-ı Rum*'a, Yunanların ülkesine, gittiğinden bahseder.²² Yunanların ülkesi ona göre, klasik Greko-Romen kültürünü eski Atina ve Roma'nın çöküşünden bin yıl sonra bile halen ayakta tutan Bizans İmparatorluğu'nun başkenti Konstantinopolis ve Yunanca konuşulan Küçük Asya'ydı.

MÖ ilk binyılın başlangıcı civarında, Yunanları Avrupa'nın güneydoğusundaki anavatanlarından Ege'nin karşı kıyısına, Küçük Asya'nın batı kıyısına ve açıktaki adalarına götüren büyük bir göç dalgası yaşandı. Bu göçe üç Yunan kabilesi katıldı: Aioller kuzeye, Hellespontos'a, onların güneyine İonyalılar ve daha da güneye Dorlar yerleşti. Aioller, iki lirik şair Sappho ve Alkaios'u, İonyalılar doğa felsefecileri Thales, Anaksimendros ve Anaksimenes'i, Dorlar da Tarih'in Babası Herodotos'u yaratarak, hep birlikte Helen kültürünün ilk parlak çağını ürettiler.

Herodotos bize İonya kentlerinin İonya Federasyonu adı altında örgütlendiklerini anlatır; federasyon, Sisam [*Samos*] ve Sakız [*Khios*] adaları ile karşılarındaki Küçük Asya anakarasındaki on kıyı kentinden oluşuyordu: Phokaia, Klazomenai, Erythrai, Teos, Lebedos, Kolophon, Ephesos, Priene, Myos ve Miletos. Miletoslular denizcilik girişimlerinde Küçük Asya'daki tüm diğer Yunan kentlerini geride bırakarak Karadeniz kıyıları civarında olduğu gibi, Hellespontos ve Nil Deltası'na da koloniler kurdular. Başta Phokaia olmak üzere, özellikle sahip olduğu Helen yerleşimlerin sayısı yüzünden *Magna Graecia* [Büyük Yunanistan] olarak tanınacak güney İtalya ve Sicilya'da koloniler kurdu.

Miletos, MÖ altıncı yüzyılın ilk yarısı boyunca en parlak eser-

lerini veren Thales, Anaksimendros ve Anaksimenes'i doğurdu. Aristoteles onları *physikoi*, yani fizikçiler diye adlandırır; görüşleri doğaüstü yerine doğa temelinde açıklamaya çalışan ilk filozoflar olmaları nedeniyle, onları daha önceki *theologoidan*, yani ilahiyatçılardan ayırmak için kullandığı bu terimi, Yunanca en geniş anlamıyla “doğa” anlamına gelen *physis* sözcüğünden türetmişti.

Miletoslu felsefecilerin en uzun ömürlü düşüncesi, tüm madenin temelinde, bütün görünür değişimleri boyunca varlığını koruyan *arkhe*, yani temel töz olduğuna ilişkin inançlarıydı. Thales *arkhenin*, normal koşullarda sıvı olmasına karşın, ısıdaki değişimlerle buhar gibi uçucu veya buz gibi katı bir maddeye dönüştürülebilen su olduğu kanısındaydı. Anaksimendros, *arkhenin apeiron*, yani özgül niteliklere sahip olmasıyla tanımlanmaması anlamında “sınırsız” olduğunu söyledi. Anaksimenes ise *arkheyi*, kendini rüzgârdaki veya ısıtıldığı zaman olduğu gibi, hareket halindeyken ortaya koyan *pneuma*, yani ebedi hareketi içerisinde çeşitli biçimler alan “hava” veya “ruh” olarak kabul etti.

İonya ayrıca MÖ altıncı yüzyıl ortasında Sisam'da doğan ve güney İtalya'daki Yunan Kroton kolonisine göç eden Pythagoras'a da hayat verdi. Pythagoras orada bir felsefe okuluyla, inançları arasında *metempsykhis*, yani ruhların göçü de bulunan gizemci bir mezhep kurdu. Pythagoras ve izleyenleri, başta geometriyle sayılar kuramı olmak üzere, Yunan matematiğinin temellerini atmalarıyla tanınırlar. Varsayılan keşiflerinden en ünlü olanı, bir dik üçgende hipotenüsün karesinin, diğer iki kenarın karelerinin toplamına eşit olduğunu ifade eden Pisagor teoremidir. Değindiğimiz gibi, Babilliler bundan bin yıl önce bunu biliyorlardı, ama geometrik bir teoremden ziyade, sayılar arasında bir ilişki olarak.

Geleneğe göre, yaylı çalgılarla deneyimleri Pisagorcuların, müzikal armonideki sayısal ilişkileri anlamalarını sağlamıştı. Bu onları, evrenin sayılarla ifade edilebilecek uyumlu ilkeler doğrultusunda ilahi olarak tasarlandığı inancına götürdü. Aristoteles'e göre, Pisagorcular “sayıların unsurlarını tüm şeylerin de unsurları olarak gördüler ve göklerin bir müzikal gam ve sayı olması gerektiğini varsaydılar.”²³ *Magna Graecia*'daki Yunan kolonileri, Pisagorcularla başlayıp Miletoslu fizikçilerle hemen aynı dönemde yükselen güney İtalya'daki Parmenides ve Elealı Zenon'un yanı sıra, Sicilya'daki Akragaslı Empodokles'le devam ederek doğa felsefesinin merkezi olarak İonya'yla rekabete girdi.

Parmenides, duyuların birer yanılsamasından ibaret olduğunu iddia ettiği hareketi ve her türlü değişim olasılığını inkâr etti. Parmenides'in felsefesini, görünüşteki hareketin yanılsama olduğunu örnekleme amacıyla birkaç paradoks öneren izleyicisi Zennon sürdürdü. Empedokles, duyu izlenimlerimizin güvenilirliğinde ciddi bir sorun bulunduğu konusunda Parmenides'le hemfikir di ama o, doğayla tek doğrudan irtibatımız olduğundan duyularımıza tamamen bağımlı olduğumuzu söyledi. Bu anlamda, gerçek bilgiyi elde etmek için duyularımızın kanıtlarını büyük bir dikkatle değerlendirmemiz gerekir.

Empedokles, doğadaki her şeyin toprak, su, hava ve ateş olmak üzere dört temel tözden oluştuğunu ileri sürdü. Bunlardan ilk üçü, maddenin üç haline ilişkin modern sınıflanmayla örtüşür; toprak katıları, su sıvıları, hava da gazları temsil ederken, Empedokles'e göre ateş yalnız alevleri değil, şimşek ve kıvrıklı yıldız gibi görüngüleri de temsil ediyordu. Empedokles'e göre, dört töz, kendisinin Aşk ve Nefret olarak adlandırdığı, günümüzün çekici ve itici güçleri kavramıyla örtüşen, etki altında nöbetleşe olarak bir araya gelip ayrılıyordu.

Bundan köklü bir fark gösteren bir madde kuramı ise, MÖ beşinci yüzyıl ortalarında, Teos'tan gelen İonyalılar tarafından kurulan bir Trakya kenti olan Abdera'da yaşayan Demokritos tarafından öne sürüldü. Demokritos, *arkhenin* tüm fiziksel tözün bölünemez en küçük hali olan atomlar biçiminde varolduğunu, onların sonsuz hareketi ve karşılıklı çarpışmaları sayesinde, doğada maddenin birçok biçiminin ortaya çıktığını düşünüyordu. Demokritos'un bu kuramı, bugüne ulaşan tek fragmanı, "Hiçbir şey gelişigüzel ortaya çıkmaz, her şeyin bir nedeni ve zorunluluğu vardır" olan hocası Leukippos'tan öğrenmiş olduğu anlaşıyor; bununla kastedilen atomların hareketinin kaotik olmayıp doğanın değiştirilemez yasalarına itaat ettiğiidir.²⁴ Yunan tıbbının tarihi, yaklaşık MÖ 460'ta Kos Adası'nda doğan Hippokrates'le başlar. Hippokrates ve izleyicilerinin, *Corpus Hippocratus* [Hippokrates'in Toplu Eserleri] olarak bilinen eserleri, onun çağından yaklaşık MÖ 300'e kadar tarihlenen yetmiş kadar eserden oluşur. Bunlar arasında, tıbbın tüm dallarına ilişkin risaleler, klinik kayıtlar ve tıbbi konularda verilen derslerin notları yer alır. Deontoloji, ya da tıbbi ahlak üzerine bir eser, bugün hâlâ mesleğe başlayan hekimlerin ettiği ünlü Hipokrat Yemini'ni içerir.

Atina, Pers Savaşları'nın bitimiyle başlayıp İskender'in ölümüyle sona eren MÖ 479-323 arasındaki klasik dönem boyunca

Yunan dünyasının kültürel merkezi oldu. Kentte ikamet eden ilk filozof, İonya'dan yirmi yaşında ayrılp Atina'ya yerleşerek, orada yaşadığı otuz yıl içinde Perikles'in hocası ve yakın dostu haline gelen Klazomenaili Anaksagoras (MÖ y. 520-y. 428) idi.

Anaksagoras'ın, kozmosun kendisinin *Nous*, yani Akıl adını verdiği bir öğeyle yönetildiğine ilişkin inancını, Plutarkhos, *Perikles'in Hayatı* adlı eserinde şöyle yazar: “Evrende Şans değil, Zorunluluk da değil, ama aksi halde kaotik bir kütlenin ortasındaki elementler gibi maddeleri ayırt edip sınıflandıran saf ve yalın Akıl'ı [*Nous*] tahtına oturtan ilk o oldu.”²⁵

Anaksagoras, kozmosun *esir* [*Aether*] adını verdiği, aralıksız devir halinde olan ve göksel cisimleri taşıyan gözle görülmez bir elementle dolu olduğuna inanıyordu. Bugüne ulaşan fragmanlarından birinde, “Güneş, Ay ve tüm yıldızlar *esirin* kendi etrafında dönüşüyle taşınan kızgın kayalardır” diye yazmıştı.²⁶ *Esir* denilen belli belirsiz kavram, çok uzun ömürlü oldu ve on dokuzuncu yüzyılda elektromanyetik gücü aktaran aracı olduğu düşünüldüğü zamanki gibi, kozmolojik kuramlarda varlığını sürdürdü.

Klasik Atina'nın entelektüel yaşamına, iki tanınmış okul olan Platon'un Akademiası'yla Aristoteles'in Lykeion'u hükmediyordu. Akademia, yaklaşık MÖ 380'de Platon [Eflatun] tarafından kuruldu ve İmparator İustinian tarafından kapatıldığı MS 529'a değin işlevini az çok aralıksız sürdürdü. Aristoteles, Platon'un yaşamının son yirmi yılı boyunca Akademia'da bir talebeydi ve daha sonra MÖ 335'te Lykeion'u kurdu ve ölümünden bir yıl önce kendi memleketi Makedonya'ya döndüğü MÖ 324'e kadar da bizzat yönetti.

Platon'un doğa araştırmasına yönelik tutumu, diyaloglarında Sokrates'in söylediklerinden açıkça anlaşılır. *Phaidon*'da, Sokrates *Nous* kavramı yüzünden Anaksagoras'ın fikirlerine nasıl çekildiğini anlatır. Fakat sonradan, “insanın Akıl'dan hiç yararlanmadığını, şeylerin idaresinde ona sorumluluk vermeyip sadece hava ve esir ve su ve birçok diğer tuhaf şeyden nedenler diye bahsettiğini gördüğü” zaman, hüsrana uğradı.²⁷

Sokrates, şeylerin *neden* öyle oldukları yerine sadece *nasıl* olduklarını açıklamakla yetinmeleri nedeniyle, Anaksagoras'la diğer erken doğa felsefecilerinden tatmin olmamıştı. Kozmostaki her şeyin olabilecek en iyi sona ulaşmaya yöneldiğine inandığı için, teleolojik bir açıklama arayışındaydı. Platon'un bilime yaptığı en kalıcı etki, doğa araştırmalarına bir geometri, özellikle de astronomi alıştırması olarak yaklaşılmaya dair tavsiyesiydi. Uy-

gun şekilde idealize edilebildiği astronomi gibi disiplinlerde uygulanabilen doğanın bu geometriselleştirilmesi aracılığıyla, kişi geometrideki “kesin” yasalara ulaşabilir. Sokrates’in *Devlet*’te söylediği şekliyle, “Geometride olduğu gibi astronomide de kendi koyacağımız problemlerle çalışacağız. Gökte olup bitenler üstünde durmayacağız.”²⁸

Yunan astronomları açısından sorun, kozmosun hareketsiz merkezi olduğuna inanılan yeryüzünden görüldüğü kadarıyla gökcisimlerinin –yıldızlar, Güneş, Ay ve beş görünür gezegenin– hareketini açıklamaktı. Bu gökcisimleri yeryüzünden gözlemlendiği zaman, her gün göklerde göksel kutup denilen bir nokta etrafında dönüyormuşa benzeyen, gökkubbe adı verilen bir kürenin içine gömülmüş gibi görünürler. Yeryüzünün eksenel devri, Güneş’in her gün doğudan yükselip batıdan batmış gibi görünmesini sağlar. Bu görünüşteki hareket, aslında yeryüzünün tam ters yöndeki devrinden, göksel kutbu oluşturan yıldızlar arasındaki devir ekseninin izdüşümünden ileri gelir. Bunun yanı sıra, yeryüzünün Güneş çevresindeki yörüngesel hareketi, sanki Güneş, her gün bir dereceden biraz az açıyla, bir yıl içinde Zodyak’ın on iki burcunun bir devresini tamamlayacak şekilde, yıldızlar arasında batıdan doğuya hareket ediyormuş gibi görünmesine yol açar. Güneşin yıldızlar arasındaki yörüngesine ekliptik denir, çünkü Güneş ve Ay tutulmaları, ayın yörüngesi, ekliptik düzlemle kesiştiği zaman meydana gelir. Ekliptik, yeryüzünün dönüş ekseninin, Güneş’in çevresindeki yörüngesiyle tanımlanan düzlem açısından bu miktarda bir eğime uğraması yüzünden, gökkubbenin ekvatoruyla yaklaşık 23,5 derecelik bir açı yapar. Ekliptikin göksel ekvatorla kesiştiği noktalar, sırasıyla bahar ve güz gün-gece eşitlikleriyle, en kuzey ve en güneyde olduğu noktalar da yaz ve kış gündönümleridir. Gözle görünür beş gezegenin ekliptike de yaklaştığı, dönemsel olarak bunların gökkubbe çevresinde kendi hareketlerinde kavislerinden sapmış gibi görünmelerine yol açacak şekilde, geri gitme hareketi gösterdikleri görülür. Bu, gezegenlerin ve yeryüzünün Güneş çevresindeki yörüngelerinde birbirini geçtiği zamanlar olur; her biri aynı anlamda devrederken, iç taraftaki gezegenler yeryüzünden daha hızlı, dış taraftakilerse daha yavaş hareket ederken, her iki durumda ortaya çıkan izlenim, sanki gezegenin bir süreliğine yıldızlar arasında geri gidiyor gibi görünmesidir.

Platon, tüm gökcisimlerinin yeryüzünün çevresinde birörnek dairesel hareketle devindiğine inanıyordu ve bu yüzden, MS altıncı yüzyıla mensup bir yorumcu olan Simplicios’a göre, astro-

nomlara araştırmalarını “gezegenlerle ilgili görüngülerin birörnek ve düzenli dairesel hareketlerinin nedeni olabilecek hipotezleri” bulmaya yöneltmelerini önerdi.²⁹

Akademia’da Platon’un biraz daha genç çağdaşı astronom Knidoslu Eudoksos, bu sorunu her gökcisminin yolunun, hepsi yeryüzünde merkezleşmiş, fakat eksenleri birbirine eğimli ve farklı hızlarda devreden, birbiriyle bağlantılı dört kürenin hareketinin bileşkesi olduğunu kabul ederek çözmeye çalıştı. Bu sistem daha sonraları, en dıştaki sabit yıldızları içeren toplam elli altı küreyi gökcismi olarak kullanan kozmosunun fiziksel modeli olarak Aristoteles tarafından benimsendi.

Aristoteles’in eserleri, felsefe ve bilimin bütün yelpazesini kapsamaması açısından ansiklopediktir. Doğa felsefesindeki başat kavram, teleolojinin ilkesi, *Fizik*’inin ikinci kitabında en berrak şekilde dile getirdiği doğal süreçlerin bir sona doğru yöneldiği düşüncesidir: “Şimdi zekâ eylemi bir amaç uğrunadır; bu nedenle, eşyanın doğası da öyledir: tıpkı doğadaki gibi. Dolayısıyla, örneğin bir ev, doğanın yarattığı bir şey olsaydı, tıpkı şimdi sanatla yapıldığıyla aynı şekilde yapılmış olurdu; eğer doğanın yaptığı şeyler aynı zamanda sanatla yapılmış olsa, doğa tarafından yapılmış şekilde meydana gelirdi.”³⁰

Aristoteles’in kozmolojisi ve madde ve hareket kuramları, ayın küresinin altındaki kusurlu ve gelgeç yeryüzü dünyası ile yukarıdaki kusursuz ve değişmez göksel bölgeyi, yani “Eşyanın İki Düzeni”ni birbirinden ayırır. Aristoteles, en sonuncusu Ay küresinin dışına uzanan toprak, su, hava ve ateşin eşmerkezli küreleriyle, yeryüzünün temel tözleri olarak, Empodokles’in dört unsurunu benimserken, Anaksagoras’ın *esirini* gökcisimlerinin *arckhesi* olarak aldı. Toprak, su, hava ve ateşin doğal hareketi, dünyevi küreler arasındaki doğal yerlerinde aşağı ve yukarı şeklinde gerçekleşirken, gökcisimleri de *esiri* küreleri tarafından sabit yeryüzünün çevresinde birörnek dairesel hareketle taşınıyordu.

Kendisi de Platon’un Akademiası’nda öğrenim görmüş Aristoteles’in bir çağdaşı olan Heraklitos Pontikos, yıldızların görünüşteki gece devirlerinin aslında Dünya’nın kendi eksenini etrafındaki dönüşünün sonucu olduğunu ilk öne süren filozof olduysa da, bu fikir Yunan dünyasında hiçbir zaman genel kabul görmedi.

Lykeion’un başı olarak Aristoteles’in yerini, *Lesbos* [Midilli] Adası’ndaki Eresos kentinden gelmiş olan yardımcısı Theophrastos (MÖ y. 371-y. 287) aldı. Theophrastos da Aristoteles kadar verimli bir yazardı; Diogenes Laertios, bugün birçoğu kayıp 227

eseri ona mal eder. Mevcut eserlerinden ikisi, ona Botaniğin Babası unvanını kazandıran *Bitkilerin Tarihi* ve *Bitkiler Üzerine İncelemeler*'dir; *Taşlar Üzerine* adlı kitabıysa, jeoloji ve madenbilimin başlangıcını temsil eder.

Lykeion'un başı olarak Theophrastos'un yerini de, eski talebesi Hellespontos'taki Lampsakoslu Straton (ö. MÖ y. 268) aldı. Straton'a fragmanlar dışında tümü de yok olmuş kırk eser atfedilir. Diogenes Laertios, Straton'u "Kendisini herkesten daha çok doğanın incelemesine adanması nedeniyle genellikle 'fizikçi' olarak tanınan son derece seçkin bir kişi" olarak betimler.³¹ Straton'un fizik üzerine yazılarından biri, Simplikios'un Aristoteles üzerine bir şerhinde değindiği *Hareket Üzerine* adlı kayıp eseridir. Simplikios'un şerhinde açıkladığı üzere, düşen cisimlerin hızlandığını, yani zaman içinde ivmelerinin arttığını ilk söyleyen kişinin Straton olduğu anlaşılıyor: "Eğer suyun bir çatıdan dökülüşü ile hatırı sayılır bir yükseklikten akışını gözlemlerseniz, en üstteki akış kesintisiz gibi görünür, ama en alt kesimde su, yere kesintili parçalar halinde akar. Bu su her bir uzam silsilesini daha hızlı aşmasaydı, bu asla olmazdı."³²

Helenistik dönemin başlarında, Mısır'da yeni kurulmuş İskenderiye kenti, Yunan dünyasının entelektüel merkezi olarak Atina'ya eklendi. İskenderiye'nin entelektüel yaşamı, Ptolemaios hanedanından I. Soter (hükümdarlığı: MÖ 305-283) tarafından kurulup oğlu Ptolemaios II. Philadelphus (h. MÖ 283-245) tarafından geliştirilen iki ünlü kuruma, müze ve kütüphaneye odaklanıyordu.

Hafıza ve hatıranın şekil bulmuş hali, beşeri bilimlerin koruyucu tanrıçası Mnemosyne'nin Zeus'tan doğurduğu dokuz kıza, *Musalara* adanan Müze, başta Akademia ve Lykeion olmak üzere, Atina'nın ünlü okulları örnek alınarak kuruldu. Beşeri bilimlerden ziyade bilimi vurgulayan, bir okuldan çok araştırma enstitüsü olarak işleyen bir kurumdu Müze. Müze'nin fen bilimlerine eğilimi, muhtemelen Theophrastos'tan Lykeion'un yönetimini devralmak üzere Atina'ya dönmeden önce, MÖ 300-288 yıllarında II. Ptolemaios'un hocalığını yapan, fizikçi unvanıyla tanınan, Lampsakoslu Straton'a hamledilebilir.

Kütüphane'nin düzenlemesini, muhtemelen Atina'nın eski yöneticisi, MÖ 307'de İskenderiye'ye kaçan Phaleronlu Demetrios gerçekleştirdi. Atina'daki Lykeion'un eski talebelerinden Demetrios'un kütüphanenin ilk kütüphanecisi olduğuna inanılır; bu görevi MÖ 284'e kadar sürdürmüştür. Aristes Judeus'a göre, Demetrios'a, "mümkünse eğer, dünyanın bütün kitaplarını toplat-

masını sağlayacak büyüklükte bir bütçe tahsis edilmişti; dolayısıyla çok yetenekli olduğu satın almalar ve transkripsiyonlar aracılığıyla, hükümdarın bu hedefini gerçekleştirmeyi başardı.”³³ Ptolemaios II. Eurgetes’in dönemine gelindiğinde (h. MÖ 247-221), Kütüphane, Homeros’tan itibaren beşeri ve fen bilimleri alanında tüm büyük Yunan eserleri de dahil, yarım milyon parşömen tomanı koleksiyonuyla şöhret bulmuştu.

Kütüphane’nin başkütüphanecisi olarak hizmet eden tek bilimci, aynı zamanda edebiyat ve tarih üzerine de yazmış bir matematikçi, astronom ve coğrafyacı olan Kyreneli Eratosthenes (MÖ y. 275-y. 195) oldu. Eratosthenes, enlem ve boylam sistemine dayanarak bilinen Dünya’nın bir haritasını çizen ilk coğrafyacıydı. Yaz gündönümünde İskenderiye’de öğle saatinde Güneş’in gölgesinin gözlemiyle bir dairenin beşte biri kadar bir açı yaparken, aynı gün güneydeki Syrene kentinde öğle saatinde Güneş’in direkt tepede olması nedeniyle, iki kentin arasındaki mesafeyi hesaplayıp beşle çarparak, günümüz değerine aşağı yukarı eşit bir değer bulması sonucu, yeryüzünün çapını doğru ölçmesiyle de tanınır. Eratosthenes ayrıca yaz ve kış gündönümlerinin bir dairenin 11/83’ü kadar değiştiği meridyen yay uzunluğunu bulmuş ve bunu ikiye bölerek 23 derece 51 dakika ve 19,5 saniyelik ekliptik eğim değerini elde etmişti.

İskenderiye’deki büyük matematik okulu, görünüşe bakılırsa MÖ üçüncü yüzyıl başında Müze’de ders verdiğine inanılan Eukleides [Öklid] tarafından kuruldu. Eukleides, *Elementler* adlı yapıtıyla ünlüdür; geometri üzerine mevcut risalelerin en eskisi olan bu eser başta Arapça ve Latince olmak üzere sayısız dile çevrilmişti. Eukleides’in bugüne ulaşan yazıları arasında, astronomi üzerine bir ders kitabı olan *Phenomena* ile perspektif üzerine bir risale olan *Optika* da yer alır. Eukleides’in *Optika*’da yaptığı varsayımlardan biri, görüşün gözden nesneye düz çizgiler halinde ilerleyen ışık ışınlarını gerektirdiğidir. Emisyon teorisi olarak bilinen bu hatalı fikir, optik üzerine kendisinden sonraki çoğu yazar tarafından yedinci yüzyıla kadar kabul görecekti.

Yunan matematiksel fiziği, Sicilya’daki Syrakusa’da doğan Arkhimedes’in (Arşimet; MÖ y. 287-212) eserleriyle doruğuna ulaştı. Arkhimedes, *Elementler*’den geniş alıntılar yaptığına bakılırsa, Eukleides’in ardılları döneminde İskenderiye’de öğrenim görmüş olabilir. Antikçağ’da yitirilen ve 1906’da çarpıcı bir şekilde yeniden keşfedilen *Yöntem Üzerine* adlı ünlü eserinden söz ettiği Eratosthenes’le aynı çağa mensuptur. *Yüzün Cisimler Üze-*

rine risalesi de, tümüyle veya kısmen bir sıvıya batmış olan bir cismin, taşıdığı suyun ağırlığına eşit bir kuvvetle yukarıya itildiğine ilişkin ünlü Arkhimedes İlkesi'ne dayanır. *Düzlemlerin Dengesi Üzerine* adlı eserinde, çeşitli şekillerin ağırlık merkezini, yani ağırlıklarının etkili biçimde yoğunlaştığı noktayı bulmak için kaldırma yasasından yararlanır; ağırlık merkezi, dengedeki mekanik sistemler araştırmaları olan statik alanındaki daha sonraki tüm çalışmaların temeli haline gelen bir kavramdır. *Çemberin Ölçümü Üzerine* adlı çalışması, dairenin alanını ölçmek için "tüketme yöntemi" olarak bilinen yaklaşıklıklar silsilesi tekniğini kullanır. *Konik ve Küresel Cisimler Üzerine* adlı risalesinde, bir silindir ile onu çevreleyen bir kürenin alanlarının oranının $3/2$ olduğunu buldu ve bu keşfinden o kadar gurur duydu ki, onu mezar taşına hakkettirdi.

Arkhimedes mancınıklar, yakan aynalar, büyük gemileri karaya çekmekte kullanılan bileşik bir makaralar sistemi ve suyu yükseltmekte kullanılan, Arkhimedes burgusu olarak bilinen, bugün Mısır'da hâlâ kullanılan bir tür su pompası gibi icatlarıyla da tanınır. Bunların yanı sıra, Cicero'nun da gördüğü, göksel hareketlerin işler bir modelini de inşa etti. İskenderiyeli Pappos'a göre, Arkhimedes Güneş'in ve Ay'ın hareketlerini temsil edecek ve Güneş ve Ay tutulmalarını göstermek üzere yaptığı bir gökküreyi betimleyen bugüne ulaşamayan bir tez yazmıştı.

Kum Cetveli adlı eserinde, Arkhimedes, o dönemde Yunanlarca kullanılan, sayıların alfabenin harfleriyle yazıldığı sistemle ifade edilemeyen son derece büyük sayıları yazmanın bir yöntemini betimler. Bir örnek olarak, Arkhimedes, çapı yeryüzü ve Güneş'in merkezleri arasındaki mesafe olan bir küreyi "kozmosunkine denk bir hacim"³⁴ kabul ederek, bu kürenin içindeki kum taneceklerinin sayısını hesaplar. Ardından, kendisinden biraz genç çağdaşı Sisamlı [Samos] Aristarkhos'un önermiş olduğu yeni bir astronomi kuramına atıf yapar: "Ne var ki, Sisamlı Aristarkhos, evrenin az önce değinilenden çok daha büyük olduğu öncülünden kaynaklanan belirli hipotezleri dile getirmiştir. Aslına bakılırsa, sabit yıldızların ve Güneş'in hareket etmeyip yeryüzünün yörüngesinin ortasında yer alan Güneş'in çevresindeki bir dairenin çemberinde döndüğünü varsayar."³⁵

Bu, Güneş merkezli kuramın, Kopernik'ten on sekiz yüzyıl önce ilk dile getirilişiydi. Arkhimedes'in çağdaşı olan Assoslu Kleanthes, "evrenin kalbini yerinden çıkardığı"³⁶ gerekçesiyle Aristarkhos'un dinsizlikle suçlanması gerektiğini belirterek, ku-

ramı ağır şekilde eleştiren bir risale yazdı. Aristarkhos'un Güneş merkezli kuramını kabul ettiği bilinen tek antik astronom, MÖ ikinci yüzyılda yazan Babilli Selevkos oldu; ama onun dışında on altıncı yüzyılda Kopernik tarafından canlandırılana değin kuram tümüyle göz ardı edilip unutuldu.

Aristarkhos'un bugüne ulaşan tek eseri *Güneş'in ve Ay'ın Boyutları ve Uzaklıkları Üzerine* adlı risalesidir. Burada, Dünya'yla görelî olarak Güneş ve Ay'ın mesafelerini ve boyutlarını hesaplamak için geometrik kanıtlarla birlikte üç astronomik gözlem kullandı. Aristarkhos'un değerlerinin hepsi, gözlemlerinin hamlığı yüzünden büyük ölçüde hafife alınır, fakat Güneş'in yeryüzünden çok daha büyük olduğunu kanıtlamayı başarmıştı; kozmosun merkezine Dünya'yı değil de Güneş'i yerleştirmesinin nedeni de bu olabilir.

Eukleides ve Arkhimedes'le karşılaştırılabilecek nitelikte tek diğer Helenistik matematikçi, MÖ yaklaşık 262'de doğan, İskenderiye'de öğrenim gören ve Küçük Asya'nın kuzeybatısındaki Pergamon'un hükümdarı I. Attalos'un (h. MÖ 241-197) sarayında onur konuğu olan Pergeli Apollonios'tur. Apollonios'un tek büyük eseri, son kitabı yitik olmakla birlikte *Konikler* adlı risalesinde bugüne ulaşabilmiştir. *Konikler* de Arapça ve Latinceye çevrildi; Latince çevirisini Johannes Kepler gezegen hareketlerine ilişkin ikinci kanununda, Isaac Newton da hem gezegenler hem de karadan fırlatılan mermi izlegi hareketi analizinde kullandılar.

Apollonios ayrıca gezegenlerin görünüşteki geri gitme hareketini açıklamak için iki matematik kuramı formüle etmesiyle tanınır. Bunlardan ilki, gezegensel hareketin, biri yeryüzü merkezli diğeri *deferent* denilen, ilk çemberin çevresi merkezli, iki dairesel hareketin sonucu olduğunu gösteren, dış çember üzerinde devreden küçük daire [episikl] kuramıdır. İkinci kuram, gezegenin dış merkezli, yani yeryüzü merkezli bir çemberin çevresinde hareket ettiğini kabul ediyordu. Apollonios aynı zamanda bu iki kuramın birbirine denk olduğunu, böylece geri giden gezegen hareketinin betimlenmesinde kullanılabileceğini de gösterdi.

Arkhimedes'in çağdaşı İskenderiyeli Ktesibios, makineler, mekanik aletler ve hava basınçlı gereçler icat etmesiyle ünlenmiştir. Başka şeylerle birlikte, bilinen icatları arasında basma tulumba, mancınık, yangın pompası, hidrolik org, su saatiyle, II. Ptolemaios'un kız kardeşi ve karısı İmparatoriçe Arsinoe için yaptığı şarkı söyleyen bir heykel de bulunur. Yazılarının tümü bugün kaybolmuştur, fakat fikirleri ve icatları iki ünlü izleyici-

si Bizantiyonlu Filyon ile İskenderiyeli Heron tarafından canlandırılmıştır.

MÖ üçüncü yüzyıl ortasında yaşayan Filyon'un günümüze ulaşan yazıları, mekanik üzerine yazılmış üç kitaptan oluşur: *Mancınıklar Üzerine*, *Hava Basıncı Üzerine* ve *Kentlerin Kuşatılması ve Savunulması Üzerine*. Bu kitaplardan ilkinde Filyon, İskenderiye'ye seyahat ettiğini ve Ktesibios'un yaptığı bronz bir pınar mancınığı gördüğünü belirtir. İkinci kitap, hava basınçlı oyuncaklar dahil, Ktesibios'tan alınan bir dizi gereci betimliyordu. Askeri mühendislik üzerine ilk kitap olan üçüncüsü de, çeşitli savaş makinelerinin kullanımı ve bunlara karşı yapılacak savunmanın yanı sıra, gizli mesajlar, kriptografya ve zehirler hakkındadır.

İskenderiyeli Heron MS 62 civarında tanınmış eserlerini verdi. Bugüne ulaşan en geniş eseri, ilk bölümleri uyguladığı basınç aracılığıyla kanıtlandığı üzere havanın bir cisim olduğunu kanıtlayan ve Aristoteles öğretisinin tersine, bir vakum yaratmanın mümkün olduğunu gösteren *Pneumatica* [Pnömatik] adlı çalışmasıdır. Kitap aynı zamanda onun ünlü buhar makinesini de betimler; bu makinede, bir diyametrenin iki ucundan karşıt yönlerde teğet olarak yönlendirilen buhar püskürteçleri tarafından çevrilmek üzere cam bir hazne yer alıyordu.

Heron, *Mekhanika* adlı risalesinde, en tanınmış sunaktaki bir ateşle üretilen buhar kullanılarak bir tapınağın kapılarını açıp kapayan *thaumata*, yani "mucizevi" gereçler olmak üzere diğer icatlarını betimler. Heron ayrıca optikte olduğu gibi uygulamalı matematik alanına da önemli katkılar yaptı.

Antikçağ'ın en büyük astronomu Nikaialı [İznik] Hipparkhos, MÖ ikinci yüzyılın üçüncü çeyreğinde tanındı. Yaşamına dair sahip olduğumuz pek az bilgi, Hipparkhos'un İskenderiye Kütüphanesi'nde çalıştığını söyleyen coğrafyacı Strabon ile onun kuramları ve gözlemlerine sıklıkla gönderme yapıp ondan doğrudan alıntı yapan astronom Claudius Ptolemaios'tan gelir.

Hipparkhos'un, Solili Aratus'un takımyıldızlar hakkındaki bir şiiri olan *Phainomena*'sı üzerine yazdığı bir şerh olan ilk eseri dışında tüm yazıları kaybolmuştur. Bu şerh 850 kadar yıldızın sınıflamasıdır; Hipparkhos, MÖ 134'te Akrep takımyıldızı içinde ansızın beliren bir "nova" veya "yeni yıldız"ınkiler de dahil olmak üzere, bu yıldızların her birinin göksel koordinatlarını ve görelî parlaklıklarını verir.

Hipparkhos, gün-gece eşitliklerinin *presesyonu*, yani ekliptike dikey olan bir daire içindeki göksel kutbun ağır hareketini keş-

fiyle tanınır. Bu etkiyi, kendi yıldız kataloğunu, 128 yıl önce astronom Timkharis tarafından yapılan gözlemlerle karşılaştırarak keşfetti; bu karşılaştırma onun yıllık presesyonun 45,2 saniyelik bir yay oluşturduğunu hesaplamasını sağladı. Şu anda kabul edilen değer, yaklaşık 25.800 yılda bir presesyon dönemi verecek şekilde, yıllık yaklaşık 50 saniyedir.

Aynı zamanda bir coğrafyacı ve matematikçi olarak da ün kazanmış olan Hipparkhos'un matematikteki en büyük başarısı, Claudius Ptolemaios tarafından sürdürülen küresel trigonometri ve bunun astronomiye uygulanmasıdır.

Hipparkhos'un genç çağdaşı Bithynialı Theodosios, küresel geometrinin astronomiye uygulanması üzerine bir risale olan *Sphaerika*'sıyla ünlenmiştir; bu risale Arapça ve Latinceye de çevrilmiş, yedinci yüzyıla kadar kullanımda kalmıştı.

Strabon (MÖ y. 63-MS y. 25), Küçük Asya'nın Karadeniz kıyısındaki Amasia [Amasya] kentinde doğdu ve hem İskenderiye hem Roma'da öğrenim gördü. En önemli eseri, bilinen tüm Dünya'yı, Mukaddime'sinde belirttiği gibi "kara ve denizdeki şeyleri, hayvanları, bitkileri, meyveleri ve çeşitli bölgelerde görülen başka her şeyi" kapsayan, on yedi ciltlik *Geographika*'sıdır.³⁷

Farmakolojinin başlangıcı, Claudius (h. 41-54) ve Neron (h. 54-68) dönemlerinde Roma ordusunda hekim olarak hizmet etmiş, Küçük Asya'nın güneydoğusundaki Anazarbuslu Dioskorides Pedanius'un eseriyle geldi. *De Materia Medica*'sı, 600 kadar tıbbi bitki ve yaklaşık bin ilacın betimlemesini içerir. Bu eser, daha sonraları Yunancadan Arapça ve Latinceye çevrilerek, gerek İslam âleminde gerek Hristiyan Avrupa'da yapılan tüm çalışmaların temeli haline geldi.

Gerasalı Nikomakhos (MS 100'de tanındı), Pythagorasçı ve Platoncu felsefenin anlaşılması için gereken matematik kısımları üzerine elemanter nitelikte bir elkitabı olan *Arithmetike eisagoge* [Aritmetiğe Giriş] adlı yapıtıyla ünlüdür. Bu eser de Arapça ve Latinceye çevrildi ve hem İslam hem Batı âleminde etkili oldu. Çağdaşı İskenderiyeli Menelaos, matematik üzerine yazdı ve Roma'da astronomik gözlemler yaptı. Küresel trigonometriyi astronomiye uygulayan *Spherics* adlı yapıtının günümüze sadece Arapça versiyonu ulaşmıştır.

Antik Yunan astronomisi, bugün Batı'da kısaca Ptolemy adıyla bilinen Claudius Ptolemaios'un eseriyle doruğuna ulaştı. Hayatı hakkında bilinen tek şey, Hadrianus (h. 117-38) ve Antoninus Pius'un (h. 138-61) birbirini izleyen hükümlerlerinde,

İskenderiye’de, muhtemelen Müze ve Kütüphane’de çalışmış olduğudur. Eserlerinin en tanınmış Hē *mathēmatikē syntaksis*, daha çok Arapça ismiyle tanınır: *Almagest* [Kitabü’l-Majisti]. Bu kitap, büyük ölçüde Hipparkhos’un gözlemlerine dayanarak ve Eudoksos’un eşmerkezli ve dışmerkezli çemberlerini kullanarak gökcisimlerinin hareketini ayrıntılı bir şekilde betimler. Ptolemaios’un yaptığı başlıca değişiklik, her bir dışmerkezli çemberin, iç çember olan deferentin* merkezinden çıkarılan, *ekuant*** (eni boyu eşit) adı verilen bir noktaya göre birörnek hareket etmesidir; bu, sonraki çağlarda tartışma konusu olacak bir gereçtir. Ptolemaios’un yaptığı gökkubbe haritalaması, onu küresel trigonometriyi ve stereografik (üçboyutlu nesnelerin ikiboyutlu düzlemlerde gösterilmesi) projeksiyon tekniğini geliştirmeye itti; bu, daha sonra Arap astronomların büyük bir etkililikle kullanacağı usturlap olarak bilinen gerecin temelini oluşturacaktı.

Ptolemaios’un astronomi üzerine başka risaleleri de vardır: *Kullanışlı Cetveller*, *Hypotheseis tön planömenön* [Gezegenerle İlişkin Varsayım], *Sabit Yıldızların Evreleri*, *Analemma* ve *Planisphaerium*; *Tetrabiblos* adlı astroloji üzerine bir eser ile *Optika*, *Geögraphikē hyphēgēsis* [Coğrafya Kılavuzu] ve müzik kuramına ait *Armonika* başlıklı risaleler.

Ptolemaios’un ışık üzerine araştırmaları, sadece Arapçadan yapılan Latince bir çevirisinde muhafaza edilmiş durumdadır. Bu eserdeki en büyük başarısı, bir ışık ışınının bir aracından diğerine geçerken bükülmesi, yedinci yüzyıla dek doğru kuramın ortaya atılamayacağı bir alanda yaptığı kırılma kanunu için ampirik bir ilişkiyi kanıtlamasıdır. Neugebauer, “Burada tamamen geometrik optikten, iki gözün görüşüne ait (binoküler görme) bir kurama ve ampirik verilere ve sistemli deneylere dayanan fizyolojik optik alanına bir ilerleme gördüğümüze” işaret eder.³⁸

Ptolemaios’un *Geögraphikē’si*, bilinen Dünya’nın enlemler ve boylamlardan oluşan bir ızgara üzerinde yapılan haritalarıyla, Antikçağ’dan günümüze ulaşan en kapsamlı kuramsal coğrafya eseridir. *Geögraphikē*, önce Arapçaya ardından Latinceye çevrilerek Avrupa Rönesansı’na dek yazılan tüm eserlerin temelini oluşturdu.

Antikçağ’ın en büyük tabibi Pergamonlu Galenos (130-y. 204) Ptolemaios’un genç bir çağdaşıydı. Pergamon’daki Asklepios şifa tapınağında çıraklık ederek hekim oldu; burada yaralı gladyatör-

* Taşıyıcı çember. (ed.n.)

** Denge noktası. (ed.n.) Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

leri tedavi ederken, insan anatomisi, fizyolojisi ve nörolojisi hakkında birinci elden bilgiler edindi. Smyrna [İzmir], Korinthos ve İskenderiye'deki daha ileri eğitimlerinin ardından, yaşamının geri kalanının çoğunu, imparatorlar Marcus Aurelius (h. 161-80), Lucius Verus (h. 161-9) ve Commodus'a (h. 180-92) hekimlik ederek geçireceği Roma'ya yerleşti.

Galenos'un peş peşe Arapçaya ve Latinceye tercüme edilen yazıları, yedinci yüzyıla değin gerek İslam dünyasında gerek Hristiyan Avrupa'da tıp literatürünün temelini oluşturdu. Platon, Aristoteles, Epikros ve diğerlerinin yorumlarını içeren tıbbi eserleri derinlemesine felsefidir. Bu, *En İyi Hekim Aynı Zamanda Bir Filozoftur* olan risale başlığının yanı sıra, *Bilimsel Kanıt Üzerine* ve *Mantığa Giriş* gibi eserlerinin isminden de anlaşılır. Freud'dan on yedi yüzyıl önce düş yorumlarını da içeren psikoloji risaleleri de vardır.

Eukleides'in geometri, Apollonios'un da koniler için yaptığını, İskenderiyeli Diophantos da (y. 250 yılında tanınmıştır) cebir ve sayı kuramı alanında yapmıştır. En önemli eseri, orijinal on üç kiptan altısının bugüne ulaştığı *Arithmetika*'dır. *Arithmetika*'nın bugüne ulaşan kitapları, 1621'de Yunancadan Latinceye tercüme edildi ve altı yıl sonra Fransız matematikçi Pierre Fermat'ya modern sayılar kuramını yaratma ilhamını verdi.

MS dördüncü yüzyılın ilk yarısında tanınan İskenderiyeli Pappos, matematik, astronomi, müzik ve coğrafya üzerine eserler yazdı. *Synagoge* [Derlemeler] başlıklı risalesi, Helenistik çağdaki öncüllerinin birçoğunun başarılarını öğrenmemiz için başlıca kaynağı oluşturur: Eukleides, Arkhimedes, Apollonios ve Ptolemaios. Matematik alanındaki kendi eseri de Arapça ve Latinceye tercüme edilerek Descartes ve Newton'u etkiledi. Pappos problemi olarak bilinen keşiflerinden biri, yüksek matematik giriş derslerinde öğretilmektedir.

Müze ve Kütüphane'de çalıştığı bilinen son âlim, dördüncü yüzyılın ikinci yarısında Eukleides'in *Elementler* ve *Optika*'sı gibi Ptolemaios'un *Almagest* ve *Kullanışlı Cetvelleri* üzerine şerhler yazan İskenderiyeli Theon'du. *Kullanışlı Cetveller* üzerine şerhinde Theon, "Bazı kadim astrologların", bahar ve güz gün-gece eşitliğinin, ekliptik boyunca 640 yıllık bir dönem boyunca sekiz derecelik bir açıda hareket ederek geri ve ileri salındığına inandıklarına değinir. Bu hatalı kavram, İslam astronomlarının "titreşim kuramı"nda canlandı ve Kopernik tarafından ele alındığı on altıncı yüzyıla kadar çeşitli biçimlerde varlığını sürdürdü.

Theon'un kızı Hypatia, bir felsefeci ve matematikçiydi; MS 400 civarında, antik bilim tarihindeki tek kadın akademisyen olarak İskenderiye'deki Platon Akademiası'nın başına geçti. Theon'un, Ptolemaios'un *Almagest*'i üzerine şerhinin üçüncü kitabını gözden geçirdi ve ayrıca Apollonios ve Diphantos'un eserlerine bugün kaybolmuş şerhler yazdı. Hypatia, pagan felsefesi üzerine dersleri İskenderiye piskoposu Aziz Cyril'in öfkesine neden olduğu için piskoposun kışkırttığı fanatik Hristiyanların ayaklanması esnasında 415'te öldürüldü.

İskenderiye Kütüphanesi neredeyse dördüncü yüzyıl sonuna dek ayakta kaldı; bu döneme gelindiğinde Müze'nin artık yok olduğu anlaşıyor. İmparator I. Theodosios, 391'de yayımladığı bir fermanla, imparatorluğun dört bir köşesindeki tüm pagan tapınaklarının yıkılmasını emretti. İskenderiye piskoposu Theophilus, III. Ptolemaios'un hükümranlığından beri Kütüphane'yi barındıran fanatik yandaşlarının Serapis Tapınağı'nı yok etmelerini sağlamak için bu fırsattan yararlandı. Antik dünyanın sonu geliyordu ama felsefesi ve bilimi eninde sonunda Yunanların ülkesi üzerinden yeni doğmakta olan İslam âlemine aktarılacaktı.

Bağdat yolları

İskenderiye'deki Platon Akademiası'nın başına geçen son pagan âlim, kurumu 485'ten, 517 ila 526'daki ölümüne dek yöneten Ammonios oldu. Seçkin bir filozof, astronom ve matematikçi olan Ammonios, Aristoteles üzerine şerhleriyle tanındı. En ünlü talebeleri Askalonlu Eutokios ile filozoflar İoannes Philoponos ve Kilikyalı Simplikios'tu. Bir Hristiyan olan Philoponos, Ammonios'tan sonra İskenderiye'deki Platon Akademiası'nın başına geçti. Pagan olarak kaldığı anlaşılan Simplikios Atina'ya yerleşti ve kadim Platon Akademiası'na katıldı.

Eutokios, Arkhimedes'in *Küre ve Silindir Üzerine*'sinin ilk kitabı üzerine şerhini Ammonios'a ithaf etti. Daha sonra Arkhimedes'in başka iki eseri üzerine daha şerh yazdı: *Çemberin Ölçümü* ve *Düzlemlerin Dengesi*. Ayrıca Apollonios'un *Koniler*'inin ilk dört kitabı üzerine de şerh yazdı. Şerhleri bu eserlerin günümüze ulaşmasında hayati rol oynadı.

Simplikios da Aristoteles üzerine şerhleriyle ünlüdür; bu yorumlar, Sokrates öncesi filozoflardan fragmanlar gibi, başka hiçbir yerde bulunmayan değerli malzemeler içerir. Aristotelesçi bilimsel fikirlerinden bazıları, İskenderiye'deki Platon okulunun müdürü olarak Ammonios'un yerini alan İoannes Philoponos tarafından eleştirildi.

Böylelikle antik dönemin sönmekte olduğu alacakaranlık çağında, Philoponos'un saldırdığı, Simplikios'unsa savunduğu Aristotelesçi dünya görüşü hakkında büyük bir tartışma ortaya çıktı. Bu tartışmanın en ilginç kısmı, örneğin ok gibi fırlatılan bir cismin ilk itici gücü almasından sonra neden hareket etmeye devam ettiğine odaklanıyordu. Philoponos, *antiperistasis* denilen bir etkiyle, bir ok ya da benzeri cisim havaya atıldığı zaman, önünde bulunan ha-

vanun yerini alır; hava, sürekli olarak okun arkasına geçer ve onu iterek yol almasını sağlar. Doğal olarak bir süre sonra, Simplicios tarafından sunulan, okun önünden arkasına geçen hava, gücünü yitirir ve giderek ok yere düşer şeklindeki Aristotelesçi düşüncüyü reddetti. Bunun yerine, Philoponos, fırlatıldığı zaman okun “cisimsiz bir hareket gücü” aldığını ileri sürdü; bu fikir, “impetus kuramı” adıyla Ortaçağ Avrupası’nda diriltildi. Philoponos ayrıca, daha sonra tüm Arap astronomlar tarafından gözlem ve hesap yapmada kullanılacak usturlap üzerine de bir risale yazdı.

Konstantin’in 330 yılında imparatorluğunun başkentini, o günden itibaren Konstantinopolis olarak anılacak olan Bosphoros’taki Bizantion’a taşımasından sonra, Hristiyanlık daha sonra Bizans İmparatorluğu olarak tanınacak devletin resmi dini haline geldi. Konstantin, 325’te Nikaia’da [İznik] ilk ökümenik kilise konseyini düzenlemişti bile. İkinci ökümenik konsey 381’de Konstantinopolis’te, üçüncüsü 431’de Ephesos’ta [Efes] ve dördüncüsü 451’de başkent in Asya yakasındaki kıyı semti Khalkedon’da [Kadıköy] toplandı; bütün bu sinodların* en önemli hedefi, başta Mesih’in doğası olmak üzere, öğret i sorunlarını açıklığa kavuştur maktı. Khalkedon’da toplanan piskoposlar, Mesih’in hem insan hem ilahi bir varlık olduğu, her iki doğasının kusursuz ve birbirinden ayrı olmakla birlikte, bölünemez olduğu şeklinde Ortodoks Kristoloji** doktrini haline gelen öğretiyi formüle edip bundan farklı öğretiler geliştirenleri, yani Monofizitleri sapkın olarak mahkûm ettiler. Bundan sonra Küçük Asya’nın güneydoğusu, Suriye, Mezopotamya, İran ve Mısır’daki Monofizitler kendi mezhep kiliselerini kurdular.

Erken tercümelerin birçoğu Güneydoğu Anadolu, Suriye, Mezopotamya ve İran’daki, Aramiceden türemiş bir Sami dili olan Süryanice konuşan hizipçi Hristiyanlarca yapıldı. Süryanice konuşan Hristiyanlar, Konstantinopolis’teki Rum Ortodoks patrikliğinden doktriner konularda farklılaşan Nasturi, Yakubi ve diğer Doğu kiliselerinin mensuplarıydı. Bu Doğu Hristiyanları, başta Mezopotamya’nın kuzeyindeki Edessa [Urfa] ve Nisibis’teki [Nusaybin] Nasturiler, manastırları ve okulları aracılığıyla seküler Yunan eğitimini özümsemişlerdi. Bu okullarda kullanılan kitaplar arasında, başta Aristoteles’in mantık yapıtları olmak üzere Yunancadan Süryaniceye tercüme edilen risaleler yer alıyordu.

* Yunanca toplantı anlamına gelen synodos. Hristiyanlıkta, kilise temsilcilerinin çeşitli konuları tartışmak ya da karara bağlamak üzere toplandığı meclis. (ed.n.)

** Hristiyan teolojisinin bir kolunu oluşturan Monofizitizm (ed.n.) <https://rantey.org>

MS dördüncü yüzyıl ortalarında kurulan Edessa'daki okul, Süryanice konuşan doğu Hristiyanları arasında yüksek ilahiyat araştırmaları merkeziydi. Bunu izleyen yüzyıl boyunca Edessalı âlimler, Kristolojik öğretileri 431'de Ephesos Konseyi tarafından sapkın olarak mahkûm edilen, Konstantinopolis patriki (g.d. 429-31) Nestorios'un izleyicileri oldular. Bunun üzerine imparator Zenon, 489'da Edessa'daki okulu kapatınca, Nasturi âlimler daha doğuya, Pers topraklarında yer alan Nisibis'e göç ettiler.

Nasturilerin doğuya göçleri, beşinci yüzyıl sonunda onları İran'ın batısındaki, Sasani hükümdarı I. Şapur'un (h. 241-72) kurduğu başkent Cündişapur'a kadar getirdi. Burada Nasturi hocalar Yunan felsefe, tıp ve bilim derslerini Süryani tercümeleriyle öğretiler. Bu okul, tıp, kozmoloji, astronomi ve Aristoteles felsefesine ilişkin eserlerin tercüme çalışmaları için bir merkeze dönüştü; burada çeşitli dönemlerde kullanılan diller arasında Yunanca, Süryanice, Sanskritçe, Pehlevi dili (orta dönemin yüksek Persçesi) ve daha sonra da Arapça bulunuyordu.

Altıncı yüzyıla gelindiğinde, Roma İmparatorluğu'nun niteliği Augustus dönemindekinden büyük bir değişikliğe uğramış. başkent'in başat dili olarak Latincenin yerini Yunanca alırken, eski Greko-Romen tanrılarına Hristiyanlık baskın gelmişti. Günümüz tarihçileri, bir dönüm noktası olarak gördükleri altıncı yüzyıldan itibaren, imparatorluğu Roma yerine Bizans ismiyle anmayı yeğlerler. Kilise büyüğü Gennadios'un on dördüncü yüzyıl ortasında, Bizans İmparatorluğu'nun son günlerinde söyleyeceği gibi: "Lisan itibarıyla bir Helen olmama karşın, asla bir Helen olduğumu söyleyemem, zira ismini dinimden almayı ve ne zaman biri bana kim olduğumu sorsa 'Bir Hristiyanım' demeyi yeğlerim. Babam Tesalya'da yaşamış olsa da, ben kendimi Tesalyalı değil, bir Bizanslı olarak tanımlarım, çünkü ben Bizantionluyum."³⁹ Bizans İmparatorluğu'nun doruğu, imparatorluğun kaybedilmiş topraklarının birçoğunu yeniden fetheden I. İustinianos döneminde (h. 527-65) gerçekleşti; böylece Akdeniz bir kez daha Roma gölü haline geldi. İustinianos bunun yanı sıra 529'da paganların ders vermelerini yasakladığı fermanla, klasik gelenekle olan son dolaysız bağı kopardı. Bunun bir sonucu olarak, Atina'daki antik Platoncu Akademia dokuz yüzyılı aşkın varlığı sona erip kapanırken hocaları da ya emekli oldu ya sürgüne gitti.

Sürgüne gidenler arasında, Akademia'nın son müdürü Damaskios'la birlikte, onun selefi olan Miletoslu İsidoros ve Kilikyalı Simplikios vardı. Onlar ve Akademia'dan üç diğer âlime 531 yı-

linda Sasani hükümdarı I. Hüsrev (h. 531-79) tarafından sığınma tanındı; Hüsrev onları Cündişapur'daki tıp fakültesine öğretim üyesi olarak atadı. Ertesi yıl altısının birden sürgünden dönmesine izin verildiğinde, beşi Atina'ya dönerken, İsidoros da Konstantinopolis'e yerleşti.

İustinianos, İsidoros'u Trallesli Anthemios'la birlikte imparatorluk mimarlarının başına getirdi; görevleri, Konstantinopolis'te temelleri 532'de atılan Ayasofya'yı tasarlamak ve inşa etmektir. Anthemios, inşaatın ilk yılında öldü, fakat İsidoros inşaat tamamlanana dek görevini sürdürdü; 26 Aralık 537'de tamamlanmasından sonra İustinianos kilisenin açılışını yaptı. Bazılarının dünyanın en muhteşem yapısı olarak kabul ettiği Ayasofya, İustinianos dönemi Bizans İmparatorluğu'nun altın çağının bir simgesi olarak bugün hâlâ ayakta durur.

İsidoros ve Anthemios, Arkhimedes'in eserlerini ve Askalonlu Eutokios'un Arkhimedes şerhlerini öğrenmiş ve öğretmişlerdi. Anlaşıldığına göre, Eutokios'un yorumladığı Arkhimedes eserlerinin en azından üçünün ilk toplu yayımı gibi, bunların şerhlerinin yayımını da sağlayan İsidoros idi: *Konik ve Küresel Cisimler Üzerine, Çemberin Ölçümü Üzerine ve Düzlemlerin Dengesi Üzerine*.

Miletoslu İsidoros, Antikçağ'ın son fizikçisiydi, zira onun çağına gelindiğinde, antik Greko-Romen dünyası, yerini Hristiyan Bizans İmparatorluğu'nun temsil ettiği yeni bir dünyaya bırakarak yok olmuştu. Bizans çok geçmeden gerek Batı gerek Doğu'dan gelen istilacılarla başlayacak uzun mücadelesine girişecekti; Doğulu istilacılar arasında, Atina'yı ve Yunan dünyasının diğer büyük kentlerini harabeye dönüştüren İslam'ın muzaffer orduları da vardı. Karanlık Çağın uzun gecesi henüz başlamıştı ve klasik çağı hatırlayabilen pek az kişiye göre, Atina'nın ünlü okullarının kapanması ve İskenderiye'nin Müze ve Kütüphanesi'nin tahrip edilmesi ve son filozofların, âlimlerin, bin yılı aşkın zaman önce Miletos'taki ilk fizikçilerce kanatlanmış fikirleri sürdürecektir. halefleri olmaksızın göçüp gitmesiyle birlikte, artık Yunan felsefe ve biliminin sonu gelmişe benziyordu.

İustinianos'un Platon'un Akademiası'nı kapatmasına karşın, klasik Yunan kültürü yalnız Konstantinopolis'te değil, fakat imparatorluğun güneydoğu eyaletlerinde, özellikle de Yunan eserlerini Süryaniceye tercüme eden hizipçi Hristiyanlar sayesinde Bizans'ta hayatta kaldı.

İlk Süryanice tercümanların en iyisi, İskenderiye'de Ammo-

nios'un Platoncu okulunda eğitim gören Monofizit rahip ve hekim Resainalı Sergios (ö. 536) idi. Yunancadan Süryaniceye tercümele-ri arasında, hemen hemen aynı dönemde Boethios tarafından Yunancadan Latinceye aktarılan Aristoteles'in bazı mantık eserleri de vardı. Bundan başka astronomi üzerine, her ikisi de Yunanca kaynaklara dayandığı kuşku götürmeyen *Aynı Etkisi Üzerine* ve *Güneşin Hareketi* adlı iki özgün eser de yazdı. Daha sonraki döneme mensup bir Süryani yazar Sergios'u şöyle tanımlayacaktı: "Yunanların ve Süryanilerin kitaplarında büyük uzmanlık kazanmış bir üstat ve insan bedeninin âlim bir hekimi idi. Görüşlerinde ortodoks-tu... ama ahlaki yoz, şehvet ve para hırsıyla lekelenmişti."40

I. Hüsrev'in saltanatında Sasani sarayında, daha sonraki döneme mensup Hristiyan filozof Ebu'l-Ferec'in (Bar Hebraeus), "[Aristoteles'in] diyalektiğine hayranlık uyandıran bir mukaddime" yazdığını söylediği Pavlus-u Parisi (Pavlus-u İranî) adında seçkin bir âlim de bulunuyordu.41 Pavlus, Aristoteles'in mantık üzerine risalesi *Organon*'un son beş kitabını Süryaniceye çevirdi; bu tercümeler daha sonra Arapçaya aktarılarak, onu son İskenderiyeli âlimlerin İslam dünyasında doğacak ilk filozoflara bağ-layan zincirin önemli bir halkası haline getirdi.

Hüsrev, anlaşılan Hint ve Yunan kaynaklara dayanan, da-ha sonra astroloji üzerine ilk İslam yazılarında kullanılacak *Büyük Astronomik Cetveller*'in neşredilmesine de ön ayak oldu. (Ptolemaios'un *Almagest*'i Pehlevi diline üçüncü yüzyılda tercü-me edilmişti.) Hüsrev ayrıca Zerdüştî yazıtların tarihinin bir an-latısı olan, Sasani selefi I. Şapur'un Antikçağ âlimlerinin felsefi ve bilimsel yazılarının toplanarak Pers ülkesinin kutsal yazılarına eklenmesindeki çabalarını anlatan *Denkard*'ı da neşrettirdi.

Erken Ortaçağ'a ait üç Hint astronomi eserine, Arap astronom-larca atıf yapılır. Bunlardan en erkeni *Aryabhatiya*, 499'da Aryab-hata tarafından yazılmıştı; ikincisi, 665 tarihli Brahmagupta'nın *Khandakhadyaka*'sıdır; üçüncüyse, yedinci yüzyıl sonu veya se-kizinci yüzyıl başından *Zij al-Sindhind* (*zij*, cetveller içeren ast-ronomik el kitabıdır) adlı eserdir. Regis Morelon'a göre, "Bu me-tinler Hint kozmolojisiyle örtüşen yıllık döngülere dayanır ve bi-limsel gelenekleri, Helenistik astronominin Ptolemaios'tan daha eski bir dönemle bağlantılıdır; böylelikle bunlar Hipparkhos'un çağına kadar geriye giden bir dizi unsur içerirler."42

Aryabhatiya ve *Khandakhadyaka*, matematiksel astro-nomi eserleridir. Aryabhata'nın yaptığı başlıca katkı, ilk ola-rak antik Babil'de kullanılan basamak sistemini getirmesidir.

Brahmagupta'nın en büyük katkısı ise cebir oldu; özellikle de Diophantos'un çalışmasını genişlettiği belirsiz analiz (Diophante analizi) alanında.

Erken Ortaçağ'ın en seçkin Süryani âlimi, hem bilimsel hem teolojik eserler kaleme alan Nasturi piskoposu Severus Sebokht (ö. 667) idi. Bilimsel yazıları arasında, mantık ve astronomi eserleri ve usturlap üzerine bir risale de bulunuyordu. Aynı zamanda, Hint-Arap olarak adlandırılan sayı sistemini ilk kullanan da odur. 663'te yazan Sebokht, Hinduların "değerli hesaplama yöntemleri ve betimlemeyi gölgede bırakan ölçümlerini" över.⁴³ Sözlerini, "bu ölçümün dokuz işaret aracılığıyla yapıldığını söylemek de isterim" diye sürdürerek, sıfır rakamının, Babilliler tarafından halihazırda kullanılmasına karşın, henüz Hindistan'da ortaya çıkmadığına da işaret eder.⁴⁴

İslam çağı, Muhammed Peygamber'in Mekke'den Medine'ye hicret ettiği 622 yılında başladı. Dört Halife olarak adlandırılan ilk halefleri zamanında Arap orduları 634'te tüm Arabistan Yarımadası'nı, 637'de Suriye'yi, 639'da Mısır'ı, 640'ta İran'ı, 647'de Tripolitania'yı (Trablusgarp) ve 670'te de Magrip'i, yani kuzeybatı Afrika'yı fethetti. 670-4 yılları arasında bir Arap donanması Konstantinopolis'i kuşattı, fakat Bizans başkentini ele geçirmeyi başaramadı. Bunu izleyen yarım yüzyıl içinde Müslüman ordular Maveraünnehir [Fararud] ve Sind'i fethederek egemenliklerini Orta Asya ve Hindistan sınırlarına kadar genişlettiler; Batı'da da Arap âleminde el-Endülüs olarak tanınan İspanya'nın büyük bir bölümünü ele geçirip sonunda Frankların lideri Charles Martel tarafından 732'de durduruluncaya kadar Fransa'yı dahi istila ettiler.

Muaviye 661'de Kudüs'te halife oldu ve aynı yıl başkentini Şam'a taşıyarak Emevi hanedanını başlattı. Emevi hilafeti, hanedanın sonuncu halifesi II. Mervan'ın, bir önceki yıl halife ilan edilen Ebu'l-Abbas es-Saffah tarafından mağlup edilip öldürüldüğü 750'ye dek sürdü. Böylelikle başlayan Abbasi hanedanı beş yüzyıldan fazla ayakta kalacaktı. Ebu'l-Abbas'ın yerini 754'te kardeşi Ebu Cafer el-Mansur aldı; o da, İslam entelektüel tarihinin en parlak dönemini başlatarak 762-5'te yeni başkenti olarak Bağdat'ı inşa etti.

Bağdat, bir kültür merkezi olarak, el-Mansur (h. 754-75) dönemiyle, başta Harun Reşid (h. 786-809) ve Abdullah el-Memun (h. 813-33) olmak üzere, haleflerinin dört kuşağı boyunca zirvesine ulaştı. Tarihçi el-Mesudi'ye göre (ö. 956), el-Mansur ara-

larında “Aristoteles’in mantık ve diğer konulardaki kitapları, Ptolemaios’un *Almagest*’i, [Gerasalı Nikomakhos’un] *Aritmetik*’i, Eukleides’in *Elementler*’i ve Yunanca, Bizans Rumcası, Pehlevi dili, Yeni-Farisi ve Süryanice yazılmış diğer Antikçağ eserleri” olmak üzere Yunanca ve diğer dillerdeki felsefi ve bilimsel eserlerin Arapçaya çevrildiği bir program başlattı. “Bu kitaplar, onları inceleyerek kendilerini bilmeye adanmış insanlar için neşredildi.”⁴⁵ Tercüme hareketi, fiilen bazı Yunan tıp eserlerinin Süryaniceden çoğunlukla Nasturi veya Yakubi Hristiyanlar gibi Yahudiler tarafından Arapçaya çevrildiği Emevi hilafeti çağında başlamıştı. Dimitri Gutas’ın işaret ettiği gibi, bunların yanı sıra “bütün irfanın eninde sonunda *Avista*’dan, yani Zerdüşti kutsal yazılarından türediği inancıyla” Yunancadan Pehlevi diline, Sasani hanedanının orta dönem Persçesine aktarılmıştı.⁴⁶ Yunan biliminin Pers ülkesinden kaynaklanmış olduğu düşüncesiyle yola çıktıklarından, Aristoteles, Eukleides, Ptolemaios ve diğerlerinin eserlerini tercüme etmekle, yaptıklarının aslında kadim Pers kültürünün unsurlarını geri almak olduğunu hissediyorlardı.

Halife el-Mansur’un tercüme programını başlatmasının nedenlerinden biri, en önemli kaynakları Yunanca olan astrolojiye olan derin ilgisiydi. Tarihçi el-Mesudi, Mansur’un astrolojiye merakı yüzünden sarayında birkaç müneccim bulundurduğunu yazar. “Maiyetinde, onun teşvikiyle Müslüman olan Zerdüşti Nevbaht vardı... Keza maiyetinde yıldızlara bir kaside ve diğer astrolojik ve astronomik eserler yazmış olan astrolog İbrahim el-Fazari ile astrolog, Usturlapçı lakabıyla tanınan Ali bin İsa bulunuyordu.”⁴⁷

Zerdüşti Nevbaht (ö. y. 777), göksel işaretler üzerine incelemeleri sonucu, el-Mansur’a 30 Temmuz 762’de Bağdat’ın inşasına başlaması tavsiyesini veren bir Pers astrologuydu. Bilinen tek eseri, *Kehanetler Kitabı* adlı bir risaledir.

İbrahim el-Fazari (ö. y. 777), Abbasi halifelerinin ilk saray astronomuydu. Bilinen eserlerinin üçünün konusu olan bir usturlap yapan ilk Arap astronom olarak tanınır. Bundan başka, takvim reformu sorunları üzerinde de çalıştı ve bu konuyu Süryani ayları üzerine bugüne ulaşmış bir şiirinde ele aldı. Zamanın belirlenmesini bugüne ulaşan başka bir şiirinde, “Yıldızların Bilimi Üzerine”de yazmıştır. İbrahim el-Fazari, bu ve diğer kaynakları, kenti astronomik cetvellerini derlediği *Zij es-Sindhind el-kebir* için kullandı; Pingree’nin belirttiği gibi, bu derlemede, “Hint, Pehlevi ve Yunan kaynaklarını, astronomik ölçümler için kullanışlı fakat içsel olarak çelişkili kurallar ve cetveller setinde birleş-

tirdi.”⁴⁸ Dimitri Gutas, İbrahim el-Fazari’nin tercümesinin, kendi *Sindhind versiyonuyla* birlikte, “yüzyıllar içinde muhteşem bir Arap astronomi geleneğini” yaratmak üzere birleştğini yazar.⁴⁹

İbrahim el-Fazari’nin oğlu Muhammed de, Mansur’un sarayında bir astrologdu; halife ona *Siddhanta* olarak bilinen, Arapçada *Sindhind* denilen Sanskritçe astronomi eserini tercüme etmesini emretti. David Pingree’ye göre, Sanskritçe yazmayı Mansur’a 771 veya 773’te Bağdat’ta Sind’den bir elçilik heyetiyle gelen Hint âlimi vermişti: “Metninin sadece Latince versiyonunun bugüne kalması ve diğerlerinin neredeyse tümüyle tarihten silinip gitmesi, Hint-İran geleneğinin çabucak unutulmasına da işaret eder.”⁵⁰

Usturlapçı Ali bin İsa, Mezopotamya’nın kuzeyinde yer alan Harran bölgesindendi ve muhtemelen astronomi ve astrolojiyi, yörenin kadim Mezopotamya astral dininin bir türüne bağlı halkı Sabiiler tarafından hâlâ kullanılan Babil kaynaklarından öğrendi. Ali bin İsa, her ne kadar bir astrolog olarak istihdam edilmiş olsa da, *Yıldız Kehanet Sanatının Tekzibi Üzerine* adlı bir risale yazdı; bu, astrolojik kehanet kavramını reddeden bilinen en eski İslam eseridir. Aynı zamanda, gözün yapısı ve hastalıkları üzerine ilk önemli İslami risale olan *Tezkiretü’l-Kehhalin* adlı eseriyle tanınmış bir hekimdi de; bu kitap Latinceye *Tractus de oculis Jesu ben Hali* başlığıyla tercüme edildi. Ali bin İsa, cerrahide anestezi kullanımını öneren ilk hekim olmasıyla da tanınır.

Saray astroloğu olarak Nevbaht’ın yerini oğlu Ebu Sahl el-Fıdl bin Nevbaht (ö. y. 815) aldı; kendisi aynı zamanda Harun Reşid’in başkütüphanecisiydi. Ebu Sahl halife için Farsî eserleri Arapçaya çevirdiği gibi, ayrıca en tanınmış *Kitabü’l-Nahmutan* olmak üzere, bir dizi astroloji risalesi de kaleme aldı. Bu, gökcisimlerinin yönettiği değişen uzunluklardaki döngüsel dönemler açısından bir hanedan vakayinamesi olan, Arapça ilk astrolojik tarihtir. “Her yaştan insan taze deneyim edinir ve Yüce Tanrı’nın emriyle zamanın yönetilmesinden sorumlu olan yıldızların hükmü ve Zodyak’ın işaretleriyle uyumlu olarak onlar için yenilenen bilgiye sahip olur” diye yazar.⁵¹ Ebu Sahl’ın amacı, Abbasi hanedan silsilesinin yıldızlar ve Tanrı tarafından önceden seçildiğini ve bilgiyi yenileme sırasının bu hanedana geldiğini göstermekti.

Nevbaht’ın iki torunu, el Hasan bin Sahl bin Nevbaht ile Abdullah bin Sahl bin Nevbaht, Harun Reşid’in torunu el-Vasık’ın sarayında astrolog olarak hizmet ettiler. El Hasan astronomi üzerine bir risale yazdığı gibi, Farsîden Arapçaya tercümeler de yaptı.

Arapça dünyasında Thiyufil bin Tuma olarak tanınan Edessa-

lı Theophilos (695-789), Halife el-Mehdi'nin (h. 775-85) saray astroloğu ve askeri danışmanı olan bir Nasturi Hristiyan'dı. Abbasi döneminde astrolojik tarihin önemi ve halifeler tarafından horoskoplar çıkarılması görevi yüzünden, astrolojiyi "tüm bilimlerin metresi" olarak adlandırdı.⁵² Yunancadan Süryaniceye astronomi eserleri tercüme ettiği gibi, askeri astronomi üzerine bir kitap da yazdı.

Theophilos'un Filozof Stephanos adlı bir çalışma arkadaşı veya talebesi de Mehdi'nin sarayında astrolog olarak hizmet etti. Stephanos, 790'larda VI. Konstantin (h. 780-97) döneminde ziyaret ettiği Konstantinopolis'te astrolojiye övgü risalesi yazdı. Risalesinde, Bizans başkentinde astronomi ve astroloji bilimlerine ilişkin hiçbir şey bulamadığını ve bu yüzden "Bu yararlı bilimi Romalılar arasında da yenileme ve Hristiyanlar arasında yayma, böylece bir daha asla bundan yoksun kalmamalarını sağlama" görevini üstlendiğini yazar.⁵³ Dimitri Gutas'a göre, "Stephanos, Bağdat'tan Konstantinopolis'e gelirken beraberinde yalnız bilimsel gelişmelerin haberlerini değil, aynı zamanda somut matematik ve astrolojik bilgileri de getirdi: Theophilos'a ait bir eserde belirtilen bir astrolojik teknik, VI. Konstantin'in astroloğu Pankratios tarafından bir yıldız haritası çizmekte kullanıldı."⁵⁴ Gutas, Stephanos'un ziyaretinin Bizans'ta matematik bilimlerine karşı ilginin dirilişini ateşlediğini, böylece "yüz elli yılı aşkın bir fasılın ardından, Yunan seküler elyazmalarının 800 civarında yeniden çoğaltılmaya başladığını" belirterek sözünü sürdürür.⁵⁵ 800 ila 850 yıllarında Konstantinopolis'te yazıya geçirilen, tümü de Arapçaya tercüme edilmiş, aralarında Aristoteles, Eukleides, Aristarkhos ve Ptolemaios'un eserleri, yani *Almagest*'in de bulunduğu 29 Antik Yunan bilim ve felsefe eserinden oluşan bir liste verir. Gutas, bu çoğaltma furyasının, o dönemde Bağdat'ta tüm hızıyla süren tercüme hareketine dolaysız bir tepki ve aynı zamanda, "Bizans entelektüellerinin Arap âlimliğinin bilimsel üstünlüğüne ilişkin farkındalığının ve onu taklit etme arzusunun bir ifadesi" olduğunu ileri sürer.⁵⁶ Erken Abbasi döneminde Bağdat'taki en seçkin astronomlardan biri Habeş el-Hasib idi. Habeş, günümüz Türkmenistanı'ndaki Merv şehrinde doğdu ve el-Memun ve Ebu İshak el-Mutasım'ın (h. 833-42) hilafet dönemlerinde Bağdat'ta yaşadı. Astronomi üzerine on altı, matematik üzerine üç çalışmasıyla tanınır. En önemli eseri, Ptolemaios'un *Almagest*'inin gözden geçirmesi olan, Yunanlar tarafından kullanılan çubuklar yerine sinüs, kosinüs ve tanjantın trigonometrik fonksiyonlarını ge-

tirdiği *Dimeşk* [Şam] *Cetvelleri*'dir. Habeş, Ptolemaios'un Güneş, Ay ve gezegenlerin hareketini yaptığı cetvelleri de kendi hesaplamalarına göre değiştirdi; bunları daha sonraki birçok Arap astronom kullanacaktı.

Erken Abbasi döneminin tanınmış bir başka astronomu, soyadını doğum yeri Maveräünnehir'deki Fergana şehrinden alan Ahmed el-Fergani'dir. El Fergani, el-Memun, el-Mutasım, el-Vasık (h. 842-47) ve el-Mütevekkil'in (h. 847-61) hilafet dönemlerinde Bağdat'ta yaşayıp çalıştı. İçlerinde en tanınmış *Cevami* veya *Elementler* olarak bilinen eseri olmak üzere astronomi üzerine yazdığı sekiz risaleyle ünlüdür; *Cevami*, Ptolemaios'un astronomisinin matematik olmaktan çok betimlemesel bir anlatısıdır. *Cevami*, on ikinci yüzyılda hem Sevilalı Johannes (Latince, Johannes Hispalensis) ve Cremonalı Gerard tarafından Latinceye tercüme edildi; Dante, *Vita nuova* ve *Convivio* adlı eserlerindeki astronomi bilgisi için bu çevirilerden yararlandı.

Antikçağ'ın en önde gelen astrolojik eseri olan Ptolemaios'un *Tetrabiblos*'u Hristiyan âlim el-Bitrik tarafından Halife Mansur döneminde Yunancadan Arapçaya tercüme edildi.

Erken Abbasi döneminin en tanınmış astroloğu, göksel işaretler üzerindeki incelemeleriyle Bağdat'ın kurulmasını sağlayanlar arasında yer alan Basralı Yahudi Maşallah idi. Yıldız haritaları, 762-808 yıllarına tarihlenebilir ve Maşallah, el-Mansur'dan el-Memun'a kadar tüm halifelerin astroloğu olarak hizmet etti. Başlıca bilgi kaynağı I. Hüsrev'in neşrettirdiği *Büyük Astronomik Cetveller* olan, en tanınmış *Kitab-ı Esrar* başlıklı astroloji tarihi olmak üzere, astrolojinin her yönü hakkında yazdı. Yirmi üçü bugüne ulaşan yirmi sekiz eser kendisine atfedilir. Çalışmalarının birçoğu Latinceye tercüme edildi; bir tanesi de, usturlap üzerine ünlü risalesinde Chaucer tarafından kullanıldıktan sonra, Kopernik tarafından da bu esere atıf yapıldı.

Simya, Abbasilerin Antik Yunan metinlerinin Arapçaya tercümesine ihtiyaç duyduğu başka bir alandı. Coğrafyacı İbnü'l-Fakih el Hamadani, el-Mensur'un kâatibi, V. Konstantin döneminde (h. 741-75) Konstantinopolis'te bir müddet kalan Umara bin Hamza tarafından kaleme alınan bir raporu aktarır. Umara, Bağdat'a döndüğü zaman, imparatorun kendisinin *el-iksîr* dediği kuru bir tozla kurşunu ve bakırı gümüşe ve altına çevirdiğini görmüş ve "Bu durum [el-Mansur'u] simyaya ilgi duymaya itmmişti."⁵⁷ Cabir bin Hayyan (y. 721-y. 815), simya ve diğer konularda muazzam sayıda eserin yazarı olarak kabul edilir. Cabir'in varsayılan yaşam

döneminden sonra yazan birçok âlimin eseri gibi görünen Cabir külliyyatı, Abbasi döneminde İslam'da simya adına bilinen hemen her şeyi temsil eder.

İslam simyasının, Antik Yunan'dan tevarüs edilmiş temel noktası, sülfür ve cıva gibi malzemelerin gümüş ve altına dönüştürülebileceği düşüncesi idi. Cabir külliyyatındaki eserlerden biri, kала, kurşun, demir, bakır, gümüş ve altının, sülfür ve cıvanın farklı kombinasyonlarından oluştuğuna ve dolayısıyla bunları eritip bir araya getirmeden evvel bu iki temel bileşenden uygun oranların bir araya getirilmesiyle dönüştürülebileceğine ilişkin bir kuram ileri sürüyordu. Kuram ve ardındaki gizemli felsefe bir yana bırakılırsa, simya uygulaması, aslında ilgili malzemelerin fiziksel özelliklerine ve kimyanın başlangıcını temsil eden yöntemlere ilişkin ayrıntılı bir bilgi talep ediyordu.

Cabir külliyyatındaki başka bir eser, alkolün alev alabilirliğinin en eski betimlemesini verirken, yazar “Ve kaynamış şarap ve tuzla, pek az işe yaradığı düşünülen ince özellikleriyle benzeri şeyler yüzünden şişelerin ağzında yanan ateş, bu bilimlerde büyük önem taşır” diye belirtir.⁵⁸ O zamandan sonra, alkolün bu özelliği, simya ve askeri risaleler ve taşınabilir bir alkol tutuşturucusu için ilk tasarımlarla kendini gösterdi.

Cabir külliyyatında, felsefe, astronomi, fizik, matematik ve tıp üzerine eserler de yer alır. Bunlardan en tanınanı *Yetmişler Kitabı* adında, birçoğu Latinceye tercüme edilmiş simya üzerine yetmiş risale derlemesiyle, Cabiri simyanın felsefi temelini oluşturan *Dengeler Kitabı*'dır.

İslami simya ayrıca astroloji, astral kozmoloji, büyü ve diğer karanlık bilimleri içeriyordu. İrfanın bu dalları, matematik gibi “açık” (*celiyye*) bilimlerin tersine, “gizli” (*hafiyye*) bilimler başlığı altında ele alınıyordu.

Tercüme programının başlangıcındaki bir başka güdü de, bu programın Abbasi İmparatorluğu'nu yönetmekte ihtiyaç duyulan kâtiplerin eğitimindeki rolüydü. İbn Kuteybe (ö. 889), *Kitabü'l-Edebi'l-Kâtib* (Kâtibin Eğitimi) adlı eserinde, bir devlet kâtibinin mevkiine layık olabilmesi için öğrenmesi gereken konuları, çoğunlukla kaynakları Yunanca olan disiplinleri sayar. Sözünü ettiği konular arasında sulama, haritacılık, mimari, teknoloji, alet yapımı, muhasebe, geometri ve astronomi vardır; bu sonuncusu, “günlerin değişen uzunluklarını, yıldızların doğuş noktalarını ve ayın evreleriyle etkisini” ölçmek için gerekmektedir.⁵⁹ El Mansur *dispepsi*, yani süregelen hazımsızlıktan yakınıyordu ve yeni baş-

kentine taşınmasının üzerinden çok geçmeden Cündişapur'daki tıp medresesindeki hekimlerin yardımına başvurdu. Rahatsızlığı, Bağdat'a Mansur'un özel hekimi olmak için gelen bir Nasturi Hristiyan olan hastanenin yöneticisi Cebrail bin Bahtışu tarafından tedavi edildi. Buhtisular, Bağdat'ın tarunmuş hekimleri haline gelerek, birkaç kuşak boyunca halifelerin özel hekimliğini yaptılar. Tarihçi İbn Ebi-Usaybia, Mansur'un Cebrail bin Bahtışu'dan birçok Yunanca eserin tercümesini yapmasını istediğini aktarır. Tercümeler, tıbbi merkezin sonunda Bağdat'a taşınarak Abbasi başkentinin ilk hastanesi ve tıp mektebi haline gelecek Cündişapurlu Nasturi âlimlerce Süryaniceden yapılacaktı.

Tercüme hareketini destekleyen bir başka kaynak da, Abbasi hanedanının ilk yıllarında 750'den 803 yılına dek iktidarda olarak en önemli yöneticilik konumlarını ellerinde tutan Bermeki ailesi oldu. Harun Reşid'in veziri ve tercüme hareketinin başlıca destekçilerinden olan Yahya Bermeki, Pers ülkesinin kuzeydoğu vilayeti olan (bugün Türkmenistan) Horasan'ın başkenti kervan diyarı Merv'den gelmişti. DeLacy O'Leary, o dönemde Merv'in "Yunan ilminin merkezlerinden biri" olduğuna değinir.⁶⁰ O'Leary'ye göre, "Merv'den astronomik kayıtların en erken mütercimleri geldi ve öyle görünüyor ki, Horasan astronomik ve matematiksel malzemenin Bağdat'a geldiği kanal oldu."⁶¹ O'Leary, sözlerine şöyle devam eder: "Astronomik ve matematik materyallerin bazıları da, ilkin bir Yunan kaynaktan olmak üzere Hindistan'dan elde edilmişe benzer, fakat muhtemelen Araplara bir Farisi aracılığıyla aktarılmış olmakla birlikte, bu Farisi eserler fiilen mevcut değildir."⁶²

Onuncu yüzyılda yaşamış Tunuslu âlim Abdullah bin ebu Zeyd, Yahya'yı Abbasilerin Bizans İmparatorluğu'ndan Yunan kitapları getirip bunları Arapçaya tercüme ettirmek yoluyla Yunan bilimini İslam'da canlandırma politikasını başlatan kişi olarak tanıtır. Tercüme programı Mansur'un oğlu ve halefi Muhammed el-Mehdi (h. 775-85) döneminde de sürdü. El Mehdi Aristoteles'in *Organon*'unu Süryaniceden Arapçaya tercüme ettirdi; eser, Süryaniceye de Yunanca aslından çevrilmişti. *Organon*'un tercüme ettirilmesindeki saik, Müslüman âlimlerle diğer dinlerden olanların arasındaki söylemde ve Abbasiler döneminde devlet politikası haline gelen inançsızları İslam'a döndürmekte hayati önemdeydi.

Cafer bin Muhammed Ebu Ma'sher el-Belhi, Abbasi döneminin en ünlü astroloğuydu. Belhi olan adı, Ağustos 787'de Horasan'daki (bugün Afganistan) Belh şehrinde doğmasından ileri geliyor-

du. David Pingree, o dönemde Belh şehrinin zengin halklar ve kültürler karışımını betimler:

Ebu Ma'ser'in büyüdüğü kadim Belh kenti, bir zamanlar Orta Asya'da Helenizmin ileri karakolu olmuştu; daha sonra, Sasani döneminde de Hintlilerin, Çinlilerin, İskitlerin ve Greko-Süryanilerin iç içe geçtiği bir merkeze dönüşmüştü; dinsel cemaatlerinin arasında Yahudiler, Nasturiler, Maniciler, Budistler ve Hinduların yanı sıra Zerdüşter bulunuyordu. Sekizinci yüzyıl ortası devriminde Horasan halkı Abbasilere orduları, generalleri ve birçok entelektüeliyle katkıda bulundu.⁶³

Belh'ten gelen diğer entelektüeller gibi, Ebu Ma'ser de muhtemelen el-Memun'un hilafetinin başlangıcında Bağdat'a yönelerek, Hazret-i Muhammed ve sahabelerine atfedilen sözler, yani *hadisler* üzerinde uzmanlaştı. Ardından 825'te, büyük filozof el-Kindi'nin teşvikiyle, Ebu Ma'ser felsefeyi anlamak için matematik, astronomi ve astroloji çalışmaya başladı. David Pingree'nin belirttiği gibi, "Bu çabada neredeyse tek başına vârisi olduğu farklı entelektüel geleneklerden, unsurlardan yararlandı: Astroloji, astronomi ve sihir/mucizeler alanında Pehlevi Greko-Hint-İran geleneğiydi bu..."⁶⁴ Ebu Ma'ser'in *Zîc ü'l hazerat*'ı, Pingree'ye göre, "insanlığa peygamber çağının sahil astronomisini iade etmeye" yönelik bir çabaydı; bunu gezegenlerin ortalama hareketleri üzerine Hint yazılarını kullanarak yapmaya çalıştı.⁶⁵ Pingree, 99 veya hicri takvime göre 102 yaşına kadar yaşayan Ebu Ma'ser'in bu ve diğer pek çok eserine ilişkin şu değerlendirmeyi yapar:

Bu yazılarda... Ebu Ma'ser hiçbir hayret uyandırıcı yenilikçilik sergilemiyordu. Bunlar astrologların öğretimi ve eğitimini amaçlayan pratik elkitaplarıydı. Böyle olmalarıyla da, Müslüman entelektüel ve toplumsal tarihinde ve tercümeler aracılığıyla, Batı Avrupa ve Bizans entelektüel ve toplumsal tarihinde derin bir etki bıraktılar. El Bîrûnî haklı olarak Ebu Ma'ser'in bir âlim olarak budalalığına dikkati çekmiştir... O ilginç ve öğretici bir görüngüdür, ama İslam'ın büyük âlimleri arasına yerleştiremez.⁶⁶

Ve sözün özü, Abbasi başkentinin ışıltısına kapılan bilim, batıdaki Atina, İskenderiye ve İstanbul'dan tutun, doğuda Orta Asya'daki Horasan'dan ve Hindistan'a kadar pek çok yoldan Bağdat'a geldi. Bağdat, hükümdar oluşu *Binbir Gece*

Masalları'nda betimlenen Harun Reşid'in halifeliğinde en yüksek noktasına ulaştı.

Ve Harun, hükümdarlığının bütün ihtişamı içinde, emirlerin, ileri gelenlerin ve toplanan halkın itaat yeminlerini kabul etti... Ve imparatorluğun bütün vilayetleri ve toprakları ve Arap olan ve olmayanlar, Türkler ve Deylamîler, tüm İslam halkları, yeni halifenin yetkesine selam durdu ve ona bağlılık yemini etti. Ve hükümrânlığı refah ve şaşaayla başlayan Harun Reşid, yeni şanı ve iktidarıyla ışıdayarak tahtına oturdu.⁶⁷

Abbasi dönemi Bağdat: Beytü'l-Hikme

Bağdat'ta erken Abbasi döneminin tercüme programının merkezi, başlangıçta temelde bir kütüphane olduğu anlaşılan ünlü *Beytü'l-Hikme*, yani Bilgelik Evi'ydi. Pehlevi elyazmaları orada muhafaza ediliyordu ve Abbasi dönemi başlangıcında bunların bir bölümü Arapçaya tercüme edildi. Mütercimlerce kullanılan ve üretilen başlıca kaynak, 987-88'de o dönemde şehirde mevcut kitapların bir kataloğunu yapan Ebu'l-Ferec Muhammed ibnü'l-Nedim'dir. İbn Nedim saray astroloğu Ebu Sahl bin Nevbaht'ın Harun Reşid tarafından *Beytü'l-Hikme*'de görevlendirildiğini, burada "Farsçadan Arapçaya tercüme yapıp ilminde İran kitaplarından yararlandığını" belirtir.⁶⁸ Dimitri Gutas *Beytü'l-Hikme* hakkında şunları yazar: "Bu, muhtemelen el-Mansur döneminde bir 'büro' olarak kurulan, Abbasi idari yapısının Sasanilerden model aldığı bir özelliği olan bir kütüphaneydi. Başlıca işlevi, Sasanî tarih ve kültürünün Farsçadan Arapçaya tercüme faaliyetini ve sonuçlarını barındırmaktı. Bu yüzden bu işlevi yerine getirmeye ehil mütercimlerin yanı sıra, kitapların korunmasını sağlamak için mücellitler de istihdam ediliyordu."⁶⁹ Ayrıca, "Memun döneminde astronomik ve matematik faaliyetlerle bağlantılı yeni bir işlev daha edinmişe benzer... Gelgelelim, bu etkinliklerin ne olduğuna dair bir bilgiye sahip değiliz; bunun sadece araştırma ve inceleme olduğunu tahmin edebiliriz, zira sözü edilen kişilerden hiçbiri bilfiil tercüme yapmıyordu."⁷⁰ Gutas sözüne devamla, *Beytü'l-Hikme*'nin "kesinlikle Yunanca eserlerin Arapçaya tercümesi için bir merkez olmadığını" belirtir. "Yunanca eserlerin Arapçaya tercümesine ilişkin elimizdeki düzinelerce kayıt arasında, *Beytü'l-Hikme*'den söz eden tek bir tane bile yoktur. Burası bir yandan tercüme edilirken 'Antikçağ' bilimlerini öğreten bir

‘akademi’ olmadığı gibi, âlimler için bir ‘konferans’ salonu da değildi” der.⁷¹ Tüm bu ikazlara karşın, *Beytü’l-Hikme*’yle ilişkilendirilen ünlü mütercimlerin sayısından, tercümeler fiilen orada yapılmış gibi görünür.

Aristoteles’in *Fizik*’i ilk olarak Harun Reşid döneminde Arapçaya çevrildi; ardındaki güdü, anlaşılan kozmolojiyle ilgili ilahiyat münakaşalarıydı. Mesudi’nin, Eukleides’in el-Mansur döneminde tercüme edildiğini söylemesine karşın, *Elementler*’in ilk tercümesi, vezir Yahya bin Halid bin Bermek’in himayesi altında matematikçi el-Haccac bin Matar (y. 786-833’te tanındı) tarafından, Harun Reşid’in halifeliğinde yapılmışa benziyor.

Harun Reşid’in oğlu Memun, babasının tercüme programını sürdürdü. Birkaç Müslüman âlim, Dimitri Gutas’ın ileri sürdüğü üzere muhtemelen uydurulan bir rivayetle, Aristoteles’in nasıl Memun’un rüyasına girip “dinsel hukuk pahasına hilafet yetkesini” güçlendirmesini söylediğine ilişkin hikâyeyi anlatır.⁷² Bu rüyanın, tercüme hareketinin kurucu efsanesi haline gelen bir versiyonu da, Yahya bin Adi tarafından aktarılır:

Memun düşünde, sandalyesinde oturmuş pembe-beyaz çehreli, yüksek alınlı, kalın kaşlı, dazlak, koyu mavi gözlü ve hoş simalı bir adam gördü. Memun dedi ki: “Düşümde huşu dolu, huzurunda durduğumu gördüm. Sordum, ‘Sen kimsin?’ Cevap verdi, ‘Ben Aristoteles’im.’ Onunla olmaktan büyük zevk duydum ve sordum, ‘Ey filozof, sana birkaç soru sorabilir miyim?’ Bana, ‘Sor’ diye cevap verdi. Dedim ki, ‘İyi nedir?’ Bana, ‘Akla göre iyi olandır.’ Sordum, ‘Peki, başka?’ Cevap verdi, ‘Kanuna göre iyi olandır.’ Sordum, ‘Peki, başka?’ Cevap verdi, ‘Kitlelere göre iyi olandır.’ Sordum, ‘Peki, başka?’ Ve yanıt verdi, ‘Başka başka yoktur.’”⁷³

Memun dönemi boyunca matematikçiler ve astronomlar *Beytü’l-Hikme*’yle ilişkilendirildiler. Bunlardan biri, Eukleides’in *Elementler*’inin Memun için ikinci bir tercümesini yapan matematikçi Haccac bin Matar idi. İbn Nedim, ünlü matematikçi ve astronom Muhammed bin Musa el-Harizmi’nin (828 civarında tanınmıştır), “Memun’un hizmetinde *Beytü’l-Hikme*’de tam gün istihdam edildiğini” bildirir.⁷⁴ Harizmi, yaklaşık 825 civarında kaleme aldığı *Hisabü’l-cebr ve’l-mukabele*, daha kısaca *el-Cebir* (Algebra) olarak bilinen risalesiyle ünlüdür. Herhalde Brahmagupta’nın *Khandakhadyaka*’sının bir tercümesine dayanan bu eserden, Avrupa daha sonra bu adla tanınan matematik dalını öğrendi. Mu-

kaddimesinde, Halife Memun'un kendisini "İnsanların sürekli olarak tereke, miras, paylaşma, hukuk davaları ve ticaret olaylarında ve tüm alışverişlerinde veya arazi ölçme, kanal kazma, geometrik hesaplama ve türlü çeşitli diğer konularla ilgili olarak gereksindikleri hesaplamaların ince ve önemli kısımlarını kapsayan, özet niteliğinde bir cebir kitabı yazmaya teşvik" ettiğini söyler.⁷⁵

Matematik konusunda biraz daha sonraki dönemde yazan bir âlim olan Ebu Kâmil Şuca bin Eslam, "Bu bilimin [cebir] öğrencileri için gereken ilk şey, Muhammed bin Musa el-Harizmi'nin kitabında değindiği üç türü anlamaktır. Bunlarsa, kökler, kareler ve sayılardır."⁷⁶ Harizmi, çözümü pozitif sayılar olan *lineer* ve ikinci derece denklemlerle ilgili altı tip problem belirlemişti. Kitabının ilk beş bölümünde bu problemleri sayısal olarak çözdükten sonra, altıncı ve son bölümün girişinde bize şimdi bunları geometrik olarak göstereceğini söyler: "Şimdiye kadar sayılarla ilgili, denklemlerin altı türüyle ilgili yeterince konuştuk. Ancak, şimdi sayılarla açıkladığımız aynı problemlerin gerçeğini geometrik olarak göstermemiz gerekiyor."⁷⁷ Harizmi'nin cebir araştırmaları, bunun Yunan olduğu kadar Hint ve Babil kaynaklarından da geldiğini gösterir. Türk bilim tarihçisi Aydın Sayılı, dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında Bağdat'ta çalışan Abdülhamid ibn't-Türkî el-Huttali adlı bir İslam matematikçisinin, cebiri geliştirmekte Harizmi'den önce davranmış olabileceğini ileri sürer ve her ikisinin de düşüncelerini daha eski bir kaynaktan almış olma olasılığını da ortaya koyar. O'Leary'ye göre, "Matematik ve astronominin Yunanca tercümelerden gelmeseler de, Yunan öğretilerine dayanan Hint âlimlerden gelmiş olması ve Yunancadan Süryanice ve Arapça tercümelerin, daha sonra mevcut malzemeyi kontrol edip düzeltmeye yönelik çabalar sırasında yapılmış olması da mümkündür."⁷⁸ Harizmi'nin *Algebra*'sı, Latinceye ilkin 1145'te Chesterli Robert tarafından çevrildi; bu tercüme, Avrupa'da cebirin başlangıcı oldu.

Harizmi'nin matematik çalışmalarının bir başkası, *De numero indorum* [Hindu Hesap Sanatı Hakkında] başlıklı Latince tercümesiyle bugüne tek bir nüsha halinde ulaşabildi; özgün Arapça versiyon yok olmuştur. Muhtemelen Brahmagupta'nın *Khandakhadyaka*'sına dayanan bu çalışma, sonraları modern Batı dünyasında kullanılan rakamlar haline gelen Hindu sayılarını betimler. Yeni sembollerin gösterilişi, matematiksel bir problemi genellikle "tekrarları da içeren sonlu adımda çözme işlemi" anlamına gelen algoritma kelimesine de adını veren Harizmi'ye mal edilir. *De*

numero indorum, Hindu rakamlarının dört işlemde kullanımını, gerek bayağı gerek altmışlık kesirler ve karekök almayı gösterecek açıklar.

Harizmi, İslami astronominin, aynı adlı Hint eserine dayanarak yazılmış, bugüne ulaşan en erken özgün eseri olan *Zîc es-Sindhind*'in yazarıdır. *Sindhind*, İslam âleminde yüzlerce yıl kullanıldı ve daha sonra İspanya'da Arap astronom el-Mecriti tarafından güncellenip gözden geçirildi. Mecriti'nin gözden geçirilmiş *Sindhind*'i on ikinci yüzyıl başında Bathlı Adelard tarafından Latinceye çevrilerek Avrupa'da yaygın şekilde kullanıldı. Özgün Arapça eser on ikinci yüzyıldan sonra İslam dünyasında kullanımdan kalktığı için bugün sadece Latince tercümesi mevcuttur.

Harizmi bundan başka coğrafya üzerine ilk kapsamlı İslam risalesi olan *Kitab suretü'l-arz*, yani *Yeryüzünün Biçimi Kitabı*'nı da yazmıştır. Bu eser, Ptolemaios ve diğer Yunan coğrafyacılarının *klimate* veya "iklimler"ine göre yedi kesimde düzenlenmiş olarak kentlerin ve diğer yerlerin enlem ve boylamlarından oluşur. Harizmi'nin *Suretü'l-arz*'ının, Halife Memun tarafından yazdırılan, kendisi de Ptolemaios'un *Coğrafya*'sından yola çıkan daha önceki bir esere dayandığı ileri sürülmüştür.

Harizmi'nin bugüne ulaşan diğer kitabı ise, Yahudi takvimi üzerine kısa bir risaledir. Kayıp eserlerinin arasında, usturlap üzerine iki risale ile İslam tarihi üzerine bir vakayiname bulunuyordu.

Memun ve hemen sonraki halefleri döneminde bilimi destekleme programının en önemli şahsiyetleri Beni Musa* olarak anılan Muhammed, Ahmed ve el-Hasan adında üç erkek kardeşler. Bu biraderler, daha önce bir yol eşkıyasıyken, Merv'de astrológ olan, 813'te halife olmasından önce Memun'un dostluğunu kazanan Musa bin Şakir'in oğullarıydı. Musa öldüğü zaman, Memun onun üç oğlunu evlat edindi ve halife olmasından sonra da Bağdat'ta eğitim görmelerini sağladı. Öğrenimlerini tamamladıktan sonra Beni Musa, Memun ve hemen sonraki haleflerine çeşitli yollardan hizmet ettikleri süreç içinde refah ve iktidara da ulaştılar. Servetlerinin büyük bölümünü antik yazmalar toplama ve Bağdat'ta bir grup mütercimmin faaliyetlerini desteklemeye harcadılar.

Beni Musa ailesine de, matematik, astronomi ve mühendislik üzerine yirmi kadar eser atfedilir. Matematik üzerine eserlerinin en önemlisi, on ikinci yüzyılda Cremonalı Gerard tarafından Latinceye tercüme edilen *Düzlemin ve Küresel Şekillerin Ölçüm*

* Musa'nın oğulları. (ed.n.)

Bilgisi Üzerine Kitap'tır. Burada, Beni Musa dairenin alanını belirlemek için, Arkhümedes'in "tüketme yöntemine" benzer bir teknik kullanıyordu. *Konik Kitabının Öncülleri* adlı eserleri, Pergeli Apollonios'un *Koniler*'inin gözden geçirilmesini amaçlayan bir çalışmadır. Bu ailenin mensuplarına ayrıca, mekanik ve müzik kuramı üzerine çalışmalar, en önemlisi *Pratik Mekanik Aletler Kitabı* olmak üzere başka eserler de mal edilir.

Tarihçi İbn Hallikan, Halife Memun'un, Beni Musa'yı Eratosthenes ve diğer Antik Yunan bilimcilerin yaptığı ölçümleri doğrulamak üzere Dünya'nın çevresini ölçmekle görevlendirildiğine ilişkin, doğruluğu şüphe götürebilecek bir rivayet aktarır. Beni Musa'nın kullandığı yöntem, Sincar Çölü'nde kutupyıldızının eğiminin bir derece farklılık gösterdiği iki nokta arasındaki kuzey-güney mesafesini ölçmek, ardından da bunu Dünya'nın çevresini elde etmek için 360 ile çarpmaktı. Elde ettikleri değer, İbn Hallikan'a göre, 8.000 *fersah*, yani 24.000 mil olmuştu (bugün kabul edilen 24.092 mildir).

Vakanüvis Ebu Süleyman es-Sicistani'ye göre Bağdat'taki en ünlü iki mütercim, her ikisi de "tam gün tercüme için" Beni Musa tarafından istihdam edilen İshak bin Huneyn ve Sabit bin Kurra'ydı; yine aynı vakanüvis'e göre, mütercimlere, yönetim bürokrasisinin en üst düzey memurlarına ödenene denk bir ücret ödeniyordu.⁷⁹ Latince külliyyatta Jannitus diye tanınan İshak bin Huneyn (808-73), Irak'ın güneyindeki el-Hira şehrinde, Nasturi bir eczacının oğlu olarak doğdu. Otobiyografisine göre Huneyn, Memun'un ve haleflerinin özel hekimi olan Yuhanna bin Masaveyh'in (ö. 857) yanında eğitim görmek üzere Bağdat'a gitti. Fakat aralıksız sorularından rahatsız olan İbn Maseveyh, Hıralı hemşehrileri gibi yol üzerinde sahte sikkeler satabilecekken, tababet eğitimiyle vaktini ziyan etmemesini söyleyerek onu yanından kovdu:

Tıp öğrenimi Hira halkının nesine gerek? Git de arkadaşlarından birini bul; sana elli *dirhem* ödünç versin. Bir *dirheme* birkaç sepet, üç *dirheme* biraz arsenik, kalanıyla da Kufe ve Kadisiyye sikkeleri al. Kadisiyye parasını arsenikle kapla ve sepetlere koy, yol kenarında durup çıkar: "İşte gerçek para, sadaka ve harcamalarınızda kullanırsınız." Sikkeleri sat; bu sana tıp öğreniminden daha çok para kazandırır.⁸⁰

O dönemde sadece Süryanice bilen Huneyn, ardından Yunancaya vâkıf olana dek kalacağı *Bilad-ı Rum*'a gitti; bu dili öğrendikten sonra Arapça öğrenmek için bir süre Basra'da yaşadı. Der-

ken Bağdat'a yerleşti ve çok geçmeden burada Halife el-Vasık'ın çevresinde toplanmış hekimler ve filozoflar topluluğunun bir üyesi haline geldi. Vasık'ın halefi Halife el-Mütevekkil, Huneyn'i hekimbaşılığına getirdi, böylece Bahtışu'nun bu mevkideki teke-line son verdi. Bahtışu ailesinden biri, Mütevekkil'i aleyhine çevirmeyi başararak, Huneyn'in hapse atılmasını sağladı. Fakat halife hastalanınca, Huneyn'i serbest bıraktırdı ve ömrünün sonuna dek kalacağı hekimbaşılığına geri getirdi. İbn Hallikan, Huneyn'in ömrünün son yıllarındaki eğlence ve lüks düşkünlüğünün damgasını bastığı yaşam tarzını betimler:

Her gün at bindikten sonra hamama gider ve üzerine su döktürdü. Sonra bir bornoza sarınıp çıkar, bir bisküviyle bir kadeh şarap aldıktan sonra, terlemesi sona erene kadar uzanırdı. Bazen biraz da kestirirdi. Sonra kalkıp giyinir, bedenini tütsülemek için parfümler yaktırır ve akşam yemeğini getirtirdi. Bu yemek, sosta pişirilmiş besilli bir piliçle yarım kiloluk ekmek diliminden oluşurdu. Sosun bir kısmını içip piliçle ekmeği yedikten sonra yatıp uyurdu. Uyandığında 4 *ratl* [belki 2 litre kadar] dinlendirilmiş şarap içerdi. Canı taze meyve isterse biraz Suriye elmasıyla ayva alırdı. Ömrünün sonuna kadar bu âdeti sürdürdü.⁸¹

Huneyn'le, aralarında oğlu İshak bin Huneyn ve yeğeni Hubeyş'in de bulunduğu talebeleri, Yunancadan Süryanice ve Arapçaya tercümeler yaptılar. Huneyn, Galenos'un *De demonstratione*'siyle ilgili yazdığı gibi, dur durak bilmeden Yunan yazmaları aramayı sürdürdü: "Büyük bir hevesle o kitabın peşine düş-tüm ve ta İskenderiye'ye kadar, tüm Mezopotamya, Suriye, Filistin ve Mısır topraklarında yolculuklar yaptım, fakat Şam'da bulduğum ve yaklaşık yarısını oluşturan kopya dışında, ondan hiçbir iz bulamadım."⁸² Galenos'un *De Sectis* [En İyi Meslek Erbabı] adlı eserinden yaptığı tercüme-yi anlatırken belirttiği gibi, Huneyn son derece titizdi ve işinin çitasını yüksek tutuyordu:

Bu kitabı gençliğimde... son derece kusurlu bir Yunanca elyazmasından tercüme ettim. Daha sonra, kırk altı yaşındayken, talebem Hubeyş, bir dizi Yunanca yazmayı topladıktan sonra bunu düzeltmemi istedi. Bunun üzerine, tek bir doğru yazma üretmek için bunları harmanladım ve bu yazmayı, Süryanice metinle karşılaştırıp tercüme-yi düzelttim. Ben bütün tercüme faaliyetlerimde daima böyle ilerleme itiyadındayım.⁸³

Huneyn, kendisi ve okulu tarafından yapılan Galenos'un eserlerinin tercümelerini *Huneyn bin İshak'ın, Galenos'un Bugüne Kadar Bildiği, Tercüme Ettiği ve Tercüme Etmediği Tüm Kitapları Üzerine Ali bin Yahya'ya Tezkiresi* başlıklı bir eserde topladı. Bunlardan bazıları, Huneyn ve meslektaşlarının Galenos'un *Şifa Yöntemi Üzerine* adlı kitabından Resainalı Sergius'un Süryaniceye yaptığı tercüme üzerinde yaptıklarına benzer gözden geçirmelerdi. Bu kitap üzerine yorum yaparken, Huneyn bunun Helenistik İskenderiye'de tıp öğretene yerlerde okutulan kitaplardan biri olduğuna dikkat çeker: "Bunlar, İskenderiye'de tıp öğretimi yerlerinde okunmaya hasredilmiş kitaplardı ve atıf yapmak için okundular. [Talebeler] her gün temel bir kitabı okuyup anlamak için toplanırlardı, tıpkı bizim Hıristiyan yoldaşlarımızın bugün 'Okullar' diye bilinen öğrenim yerlerinde toplanmaları gibi."⁸⁴

Huneyn'in *Tezkire*'si Galenos'un 129 eserini sayar; o ve meslektaşları bunların yaklaşık doksan kadarını Yunancadan Süryaniceye, geri kalanını da Arapçaya tercüme ettiler. Kendisinin yaptığı ve on yedi yaşındayken tamamladığı ilk tercüme, Süryaniceye çevirip sonrasında daha iyi Yunanca yazmalarını bulunduğu geliştirdiği *Humyat* [Ateş Tipleri Üzerine] adlı kitaptı. Huneyn bin İshak'ın Aristoteles'in *Fizik*'inin mevcut çevirisi, bu eserin Arapçadaki son ve en iyi versiyonudur. Tercüme-leri arasında Ptolemaios'un *Almagest*'i de bulunurken, babası Huneyn *Tetrabiblos*'u gözden geçirmişti. Huneyn aynı zamanda Galenos'un Yahya ibnü'l Bitrik (ö. 820) tarafından yapılan bir çevirisini de gözden geçirmişti; bunlar, Platon'un *Devlet*, *Timaios* ve *Yasalar*'ını içeren diyaloglarının Arapçaya ilk aktarımı olan özetlemelerdi. Diğer yazıları arasında felsefe, astronomi, matematik, optik, oftalmoloji, meteoroloji, simya ve büyü üzerine risaleler bulunur ve İslam biliminin teknik sözcük dağarcığını kuran kişi olarak kabul edilir.

Her ne kadar rakipleri tıbbi bilgisinin sadece çevirilerden ileri geldiğini ileri sürse de, Huneyn olağanüstü bir hekimdi. Bu kaçanç rakipler onun hayatını cehenneme çevirdiler; Huneyn, *Çağının Tanınmış fakat Kötü Ruhlu Hekimleri olan Düşmanlarının Elinde Başına Gelen Talihsizlikler ve Zorluklar Üzerine* adlı risalesinde, halifelerin hizmetinde bulunduğu sırada çeşitli zamanlarda toplam sayılarının elli altı olduğunu belirttiği bu hasımlarından yakınır.

Huneyn, bugün Arapçada her ikisi de mevcut iki tıp kitabı yaz-

dı. Bunlardan biri, *Tıp Üzerine Meseleler*, yeğeni Hubeys'le birlikte yazdığı bir tıp tarihidir; diğeri de, Galenos ve diğer Yunan yazarlara dayanarak yazılan *Beslenmenin Özellikleri Üzerine* adlı bir risaledir. Huneyn tıbbı özgün katkılar yapmamış olsa da, tıbbi yazıları ve tercümeleri, Arapça konuşan hekimlerin eğitime temel teşkil etti.

Huneyn bir dizi başka alanda da yazılar yazdı; ilgi alanlarının genişliği, bazı kitaplarının başlıklarından anlaşılır niteliktedir: *Meteorlar Kitabı*, *Renkler Kitabı*, *Kuyruklu Yıldızlar ve Kuyruklu Yıldızlar Hakkında Anlatılan Mucizeler Kitabı*, *Yunanca Gramer*, *Gökkuşağı Kitabı*, *Göz Sorunları Hakkında Kitap*, *Dalgaların Gelgiti Hakkında Kitap*, *Dinsel Akidelerin Gerçeği*, *Evrensel Tarih*, *Deniz Suyunun Tuzlu Olmasının Nedeni Hakkında Bir Kitap*, *Simya Kitabı* ve Aristoteles'in *Gökler Üzerine*'sinin bir tefsiri.

Sabit bin Kurra (y. 836-901) kuzey Mezopotamya'da, Güneş, Ay ve beş gezegene tanrı olarak tapınılan astral bir din olan Sabiiliğin merkezi Harran şehrinde doğdu. O'Leary, Harran'a ilk geldiği zaman Halife Memun'un buradaki halkın putperest olması karşısında büyük bir dehşete düşüp halka İslam, Yahudilik, Hristiyanlık veya Mazdekilik gibi kabul gören dinlerden birini benimsemelerini emrettiğini yazar. Bunun üzerine paniğe kapılan halk, "Kuran'da 'Kitap Ehli' olarak değinilenler gibi kendilerine de Sabii olmayı tavsiye eden" İslam hukuku üzerine bir otoritenin yardımına başvurdular.⁸⁵ O'Leary sözlerine "Hikâye açıkça uydurmadır" diye devam eder ve "Harranlıların, bugün onlara ait olmadığını kabul ettiğimiz adla, Sabii olarak adlandırılmaya nasıl başladıklarını" açıklar.⁸⁶ Harranlı Sabiilerin, astronomi bilgilerini ve astral dinlerini kadim Mezopotamya'dan aldıkları düşünülebilir. Harran, Helenik edebi kültürünü muhafaza etmişti ve böylece Sabit bin Kurra gibi eğitimli Sabiiler Yunancayı olduğu gibi Süryanice ve Arapçayı da çok iyi biliyorlardı. Güneydoğu Anadolu ve Mezopotamya'daki Hristiyanlar gibi, Sabiiler de Yunan kültürü bilgilerini Antikçağ sonu İskenderiye'deki felsefe okullarından edinmişlerdi. Sabiiler örneğinde, bu bilgiler yalnız rasyonel bilim ve felsefeyi değil, aynı zamanda astroloji, simya, büyü ve efsanevi Hermes Trismegistus'un adıyla anılan hermetizm, yani gizli bilgi gibi okült bilimleri de kapsıyordu.

Bar Hebraeus'a göre, Sabit "Başlangıçta Harran pazarında sarraftı; felsefeye yöneldiği zaman, olağanüstü bir ilerleme gösterip Yunanca, Süryanice ve Arapçada uzman oldu... Mantık, matema-

tik, astronomi ve tıp üzerine Arapça 150 eser kaleme aldığı gibi, Süryanice olarak da bir on beş kitap daha yazdı.”⁸⁷

Sabit’i Harran’da “keşfeden”, Bizans İmparatorluğu’nda kadim elyazmalarını bulmak için çıktığı keşif gezisinden dönen Beni Musa biraderlerden Muhammed bin Musa’ydı. Muhammed, genç Sabit’i Bağdat’a dönerken beraberinde götürdü; Sabit burada İshak bin Huneyn’le birlikte Beni Musa için çalışan ücretli mütercimlerden biri oldu. Sabit’in burada yerini sağlamlaştırmasından sonra, diğer Sabii yoldaşlarından bazıları da Bağdat’a geldi; burada ailesinin üç kuşağı boyunca varlığını sürdürecektir bir matematik, astronomi ve astroloji okulu oluşturdular.

Sabit, hem Süryanice hem Yunanca metinleri Arapçaya çevirdi; bunlar arasında Aristoteles, Eukleides, Arkhimedes. Apollonios, Heron, Ptolemaios, Nikomakhos, Eutokios. Hippokrates ve Galenos’un eserleri bulunuyordu. Eukleides’in *Elementler*’inin tercümesi, öncekilere eklendi ve Arapçada sonraki tüm versiyonların temeli haline geldi. Tercümeleri arasında Yunançada muhafaza edilememiş olan Arkhimedes’in tüm eserleri ve Apollonios’un mevcut yedi kitabından son dördü, sadece tercümeleriyle bugüne ulaşan *Koniler* kitabı bulunur.

Sabit’in kendi eserlerinden 30 astronomi, 29 matematik, 4 tarih, 3 mekanik, 3 tasviri coğrafya, 2 felsefe, 2 tıp, 2 madenbilim, 2 müzik, 1 fizik, 1 zooloji ve bir de mistisizm üzerine olmak üzere seksen elyazması bugüne ulaştı. Sabit’in astronomi ve matematik üzerine risaleleri, her ne kadar ünlü “titreşim kuramı”nın hatalı olduğu ortaya çıksa da, gerek Arap gerek Ortaçağ Avrupa bilminde son derece etkili oldu.

Sabit’in Arapçadan Latinceye çevrilen matematik, fizik, astronomi ve tıp alanındaki özgün çalışmaları Avrupa biliminin ilk gelişim evresinde çok etkili oldu. Roger Bacon, ondan “Spekülatif olduğu kadar pratik olarak da, pek çok yönden, Ptolemaios’un eserine büyük katkıda bulunmuş olan, tüm Hristiyanlar arasında en üstün filozof” olarak söz eder.⁸⁸ Fakat Sabit, bildiğimiz üzere, bir Hristiyan olmadığı gibi, hiçbir zaman İslam’ı da benimsemedi ve ömrünün sonuna değin bir Sabii olarak kaldı; bu, Bacon’ın gözünde onu, göksel cisimlere tapan bir putperest ve dinsiz yapmış olmalıdır.

Sabit’in matematiğe yaptığı katkılar arasında, bir paraboloidin hacmini hesaplamak ve bazı ikinci derece ve kübik denklemlere geometrik çözümler getirmek bulunur. Her biri ötekinin çarpanları toplamına eşit olan bağdaşık çiftler hakkında, bu türden en

küçük çiftin 220 ve 284 olduğu, “bağdaşık sayılar” denilen kayda değer bir teorem formüle etti. *Oranların Kombinasyonu Üzerine Kitap*’ı sayı kuramının gelişiminde önem taşır. *Sekant Figürü Üzerine Risale*’si, küresel astronomide kullanıldı. Bundan başka, kanıtlamamasına karşın, Pythagoras teoreminin, ister dik olsun ister çeşitkenar, bütün üçgenlere uygulanan bir genellemesini verdi. Diğer risaleleri, uzay geometri ve konik arakesitler ve hem düzlem hem uzay geometrisiyle ilgili problemleri ele alır. İki kitabında, paralel çizgileri tanımlayan Eukleides’in ünlü beşinci postülasını kanıtlamaya çalışır. Bu, on dokuzuncu yüzyılda Eukleidesçi olmayan geometriler alanını yaratacak bir problemi çözmek için İslam âleminde yapılmış ilk girişimdir.

Sabit’in astronomi araştırmaları, Güneş, Ay ve yıldızların hareketlerinin incelemelerini içerir. *Sekizinci Kürenin Hareketi Üzerine* başlıklı risalesinde, ilk olarak Hipparkhos’un oluşturduğu, göksel kutbun dairevi bir yol üzerinde devrettiğine dair kurduğu doğru kuramın tersine, İskenderiyeli Theon’un, göksel kutbun ileri geri salındığına ilişkin hatalı “titreşim teoremi”ni canlandırdı. Daha sonraki bir dizi Arap astronom, Sabit’in titreşim teoremi versiyonunu izlediler.

Sabit, Ptolemaios’un astronomi ve kozmolojisine *Basitleştirilmiş el-Majisti* başlıklı yardımcı bir ders kitabı yazdı; bu kitap, Ptolemaios’un *Gezegenlere İlişkin Varsayım*’ında kozmik mesafeler ölçeğine bir şerh içerir. Sabit, gezegenleri, küre ile eksantrik daire arasında sıkıştırılabilir akışkanlı katı kürelerde gömülü olarak tasavvur etmişti. Gezegen kuramı, uzay ve zamanın belirli bir noktasında hareket eden bir cismin hızına gönderme yaptığı hareketin matematiksel analizini içeriyordu; bu, modern kinematik biliminin parçası haline gelmiş bir kavram olan *instantaneous velocity** kavramıydı.

Sabit ayrıca *Güneş Yılı Kitabı* diye bilinen bir astronomik risalenin yazarı olarak da bilinir, fakat yakın geçmişte yapılan bir araştırma, bu eserin ondan önceki dönemde *Beytü’l Hikme*’de ve muhtemelen onun Bağdat’a gelişinden evvel Beni Musa’yla çalışan bir araştırmacı tarafından yazıldığını göstermiştir. Bu kitabın amacı, birbirini izleyen iki bahar gün-gece eşitliği arasında geçen zaman olarak tanımlanan yıldız yılının uzunluğunu belirlemek için, Güneş’in yıldızların arasında görünüşteki yıllık hareketini araştırmaktı. Yazar, Güneş yılının uzunluğunu belirleme konusunda, sonuç bölümünde dile getirdiği gibi, Ptolemaios’un ese-

* Bir cismin zamanda belirli noktadaki hızı. (ed.n.)

rini eleştirir: “Ptolemaios, Güneş yılının süresini ekliptik üzerindeki bir noktadan hesaplama hatasının yanı sıra, bizzat gözlemleri sonucu başka bir hata daha yapmıştır: Gözlemleri yürütülmesi gerektiği gibi yürütmemiştir ve ileri sürdüğü hesaplama yöntemine ciddi hasar veren hatası da bu olmuştur.”⁸⁹ Sabit tarafından yapıldığına inandığı bu ölçümden Kopernik de bahseder. *Güneş Yılı Kitabı*’nda yıldız yılı için verilen değer, 365 gün, 6 saat, 9 dakika ve 12 saniyedir; şu anda kabul edilen değerden sadece iki saniye farklıdır. Eser, anlaşılan Ptolemaios’un *Almagest*’inin tamamının yeniden yazılması projesinin bir parçasıydı ve daha sonraları Arap astronomların benimsediği bir dizi yeniliği de içeriyordu.

Sabit’in, Aristoteles’in *Fizik*’ine yazdığı şerh, doğal uzam ve doğal hareket kuramından ayrılır. Aristoteles’e göre, dört element eşmerkezli küreler işgal eder; merkezdeki toprağın etrafı sırasıyla su, hava ve ateşle kuşatılmıştır ve eğer yerlerinden edilirse, aşağı yukarı hareketlerle doğal mekânlarına geçmeye çalışırlar. Sabit, çeşitli elementleri şu ya da bu şekilde harekete zorlayan şeyin görelî ağırlıkları olduğunu ileri sürdü: Toprak aşağıya doğru hareket eder, çünkü en ağır olandır; onu su takip ederken, hava ve ateş yukarıya hareket eder, çünkü daha hafiftirler.

Sabit ayrıca Aristoteles’in *Analytica Priora* ve *Hermeneutica* başlıklı eserlerine tefsir yazmasının yanı sıra, *Yıldızların Doğası ve Etkileri*, *Ahlak İlkeleri*, *Müzik Üzerine*, *Coğrafya Üzerine*, *Deniz Suyunun Tuzlu Olması Üzerine Düşünceler*, *Dağların Neden Oluştuğuna Dair Düşünceler*, *Tıp İlmi Üzerine Hazine Kitabı* ve *Yedi Gezegene* [yani Güneş, Ay ve beş görünebilir gezegen] *Göre Haftanın Günlerinin Bölümüne Dair Kitap* hakkında da risaleler yazdı. Sabit’in özgün eserlerinden bir başkası da *Yıldızların Doğası ve Etkisi* başlığını taşır ki, bu kitap İslam astrolojisinin ideolojik temelini teşkil etmiştir. Bundan başka güneş saatleri kuramı ve yapımı üzerine de birkaç eser yazdı.

Sabit’in mistisizm üzerine bugüne ulaşan tek kitabı *Kitabü’l-Hiyel* başlığını taşır.* Bu eserin sadece, “astrolojiyle bağlantılı sihir işlemleri için insan, hayvan, kent veya ülkelerin madeni, balmumu ve kil suretlerinin imali için el kitabı” olarak tarımlanmış olan *De prestigiosis* [Sihir Üzerine] veya *De imaginibus* [İmgeler Üzerine] başlıklı Ortaçağ Latince tercümelemleri bugüne ulaşmıştır.⁹⁰

* Türk Diyanet Vakfı’nın hazırladığı İslam Ansiklopedisi’ne göre, Kitabü’l-Hiyel, Beni Musa kardeşler tarafından hazırlanmış, Sabit bin Kurra ve İshak bin Huneyn’in de çevirilerinden yararlanılmıştır (bkz. İslam Ansiklopedisi, cilt 18, s. 178) (ed.n.)

Sabit'in mevcut dört tarihsel eserinin tümü Sabiilerle, onların tarihleri, kronolojisi, dinleri ve âdetleriyle ilgilidir. *Dinsizlerin Dininin Teyidi Kitabı*, Sabit'in Sabiilerin Dünya'yı uygarlaştıran kadim putperest kültürün vârisleri olduğu iddiasını iftiharla sunar.

Bizler, şan ve şerefle dünyaya yayılan putperestliğin vârisleri ve çocuklarıyız. Putperestlik aşkına, hiç yorulmadan yükünü taşıyanlara ne mutlu. Dünyayı uygarlaştıran, kentler kuranlar, putperest kabile reisleri ve krallar değil miydi? Limanları kim yapıp kanalları kim kazdı? Bütün bunları şanlı putperestler kurdu. Ruhları sağaltmanın yolunu bulanlar onlardı ve bedene şifa verme sanatını ortaya çıkaranlar, dünyayı uygar kurumlar ve iyilerin en iyisi bilgelikle dolduranlar yine onlar oldu. Onlar olmaksızın dünya bomboş kalır ve yoksulluğa gömülürdü.⁹¹

Tercüme hareketinin bir diğer tanınmış şahsiyeti, Suriye'de Heliopolis yakınında doğan Kosta bin Luka (y. 820-y. 912) idi. Kosta, Süryanice ve Arapçanın yanı sıra anadili Yunancayı da konuşan bir Süryani idi. Bağdat'a giderek hekimlik ve mütercimlik yaptığı gibi, bir dizi bilimsel eser de yazdı. Son yıllarını Ermenistanlı Senherib'in sarayında konuk olarak geçirdi ve orada öldü.

Arap biyograficilerine göre, Kosta hekimliğinin yanı sıra, felsefe, mantık, astronomi, geometri ve müzik alanında bir uzman olarak da şöhret yapmıştı; tercümeleri arasında Aristarkhos, Heron, Diophantos, Galenos ve Bithynialı Theodosios'un eserleri yer alır. Heron'un *Mekanik*'inden yaptığı tercüme, bu risalenin bugüne ulaşmış tek metnidir ve Diophantos'un *Arithmetika*'sından yaptığı tercüme de, Yunanca orijinali kaybolduğu için, eserin bugüne ulaşmasını sağlamıştır. Aristoteles'in yazılarından yaptığı tercümelemler arasında, Aphrodisiaslı Aleksandros ve Ioannis Philoponos'un yaptığı şerhler de bulunur. Eukleides'in *Elementler*, Dioskorides'in *De Materia* adlı eserleri üzerine şerhlerin yanı sıra, tıp, astronomi, ölçümbilim ve optik üzerine özgün eserler de kaleme kaldı. Tıbbi eserleri, cinsel hijyen üzerine bir risale, hacılar için ilaçlar üzerine bir kitap, *Uykusuzluk Üzerine*, *Uyku ve Rüya Üzerine*, *Yaşamın Uzunluk ve Kısalığı Üzerine* ve *İnsanların Kişilik Çeşitlilikleri Üzerine* gibi risaleler içerir. *Ruh ve Can Arasındaki Fark Üzerine* başlıklı risalesi Sevilalı Giovanni tarafından Latinceye çevrildi ve bu esere, başka isimlerin yanı sıra, Albertus Magnus ve Roger Bacon tarafından atıflar yapıldı.

Kosta bundan başka büyüyle ilgili Albertus Magnus'un da gön-

derme yaptığı *Efsunlar, Yakarılar ve Tılsımlar Üzerine Mektup* başlıklı bir risale de yazdı. Kosta'nın büyücülüğe karşı tutumu, bu kitaptaki bir anekdottan anlaşılır. Burada bir büyücünün kendisini iktidarsız yaptığına inanan "ismi lazım değil bir soylumuz" dediği şahsın hikâyesini anlatır. Kosta, bu soyluya, afrodizyak olduğuna ikna ettiği karga ödü susam karışımıyla masaj yapmasını söyler ve bu ilaç adama o kadar özgüven verir ki, hayali hastalığından kurtulup cinsel gücüne yeniden kavuşur.⁹²

Beytül-Hikme'deki tercüme programı, Bağdat'ın kâğıt imalathaneleri olmasaydı gerçekleştirilemezdi; bu imalathaneler, İslami aydınlanmada üretilen elyazmalarının bolluğunun da kaynağıydı. Kitaplar yaygın olarak bulunmaya başladı ve sahaflık mesleği gelişti; dokuzuncu yüzyıl sonuna gelindiğinde, Bağdat civarında kitapların yapıldığı yüzden fazla sahaf vardı. Bağdat 1258'de Moğollar tarafından yağmalandığı sırada, kentte otuz altı kamusal kütüphanenin yanı sıra, çoğu veya tümü Abbasi döneminin başlangıcında kurulmuş olabilecek birçok özel kütüphane olduğu bilinmektedir. Felsefe, bilim, tarih, edebiyat ve tüm bilgi alanlarında eserler okuryazar olan herkesin erişim mesafesine girdi. Talebeler ve âlimler, tüccarlar, sanatkârlar ve akla gelebilecek her çalışma alanından işçilerle birlikte İslam âleminin dört bir köşesinden Bağdat'a akın ediyorlardı, zira Harun Reşid dönemine gelindiğinde dünyanın en büyük kenti olduğunu gösterecek şekilde, Bağdat'ın nüfusu neredeyse bir milyona çıkmıştı.

Coğrafyacı Yakubi'nin "dünyanın en büyük kenti ve ticaret ve refahın başlıca merkezi" olarak betimlediği, 650 yılında kurulan liman kenti Basra da gelişen bir metropol haline geldi.⁹³ Kentin finans merkezi Müslüman Araplar ve İranlıları olduğu kadar Hristiyanları, Yahudileri ve Hintlileri de barındırıyordu; sanayi bölgesi, İslam dünyasının büyük bölümüne tedarik sağlayan şeker ve iplik imalathaneleriyle doluydu; tersaneleri liman için Müslüman ülkelerle Şark arasındaki ticaretin büyük bölümünü yürüten tekneler inşa ediyordu. Basra aynı zamanda önemli bir kültür merkezine dönüşerek, başta efsanevi olarak Harun Reşid'le ilişkilendirilen ünlü şair Ebu Nuvas olmak üzere pek çok ünlü edebiyatçının doğum yeri oldu. *Binbir Gece Masalları*'nda, Ebu Nuvas'a gönderme yapan Şehrazad'ın söylediği gibi: "Zira Harun Reşid canı sıkıldığında, doğaçlama şiirleri ve kafiyeli serüvenleriyle kafasını dağıtmak için daima o olağanüstü şairi çağırırdı."⁹⁴

Bağdat ve Basra'ya gelen âlimler, beraberlerinde en geniş inançlar ve fikirler yelpazesini de getirdiler; Harun Reşid ve vezi-

ri Yahya Bermeki'nin döneminde Bağdat'ta kaynayan entelektüel potaya, bu yeni malzemelerin de katılmasıyla, İslam Aydınlanması doğdu. Bu aydınlanmanın şafağı, saray şairi İbrahim Musulî tarafından bir kasidede şöyle kutlanır:

Görmedin mi, güneş nasıl da solmuştu
 Ve Harun geldiğinde, onu nasıl da ışıklandırdı yeniden
 Ey sevinç! Tanrı'nın güvendiği Harun'dur şimdi,
 O cömert bir çiy damlası, Yahya da onun veziridir.⁹⁵

Ruhani tıp (tıbbu'r-ruhanî)

İslam bilimi, tercüme hareketiyle birlikte hızla ilerleyerek olağanüstü çeşitlilikte becerilere sahip çok yönlü filozoflar ve âlimler yarattı.

İslam felsefesinin kuruculuğu, Latince külliyyatta Alkindus adıyla “Arapların Filozofu” olarak tanınan Ebu Yusuf bin İshak el-Kindi'ye (y. 801-866) atfedilir. Kindi, öğrenim görmek için Bağdat'a giderken ayrıldığı, günümüz Irakı'nın Kufe kentinden zengin bir Arap ailesine mensuptu. Burada, Memun ve halefi Mutesim'in himayesinde *Beytü'l-Hikme*'de çalıştı. Yunanca veya Süryanice bilmesede, başkalarının tercüme ettiği Arapça metinler üzerinde düzeltmeler, eklemeler, yorumlar yaparak çalıştığı anlaşılan Kindi'nin kendisi de bir mütercimdi.

Kindi, tercüme hareketi çerçevesinde temayüz ederek İslami filozof-âlimlerin ilki haline geldi ve İslam felsefesinde Aristotelesçi hareketi kurdu. İbn Nedim, Kindi'nin eserleri arasında felsefe, astronomi, kozmoloji, matematik, fizik, meteoroloji, optik, tıp, farmakoloji, zooloji, coğrafya, madenbilim, metalürji, müzik, kriptoloji, siyaset, ilahiyat, simya ve astroloji üzerine risalelerin yanı sıra, saatler, astronomik gereçler, hatta kılıç tarzında nesnelerin yapımı gibi konu başlıklarında teknolojik yazılar içeren 242 eser sayar.

Kindi'nin olağanüstü geniş ilgi alanı, tıpkı Aristoteles'te olduğu gibi İslam filozof-âlimlerinin temel özelliğidir, zira onlar da yaratılışla ilgili her şeye merak duyuyorlardı. Fakat Kindi'nin yazdığı her şey çok nitelikli değildir, hatta çeşitli halkların başat özelliklerini belirleyen, ülkelerinin üzerindeki gökcisimlerinin dizilimi olduğu gibi varsayımlar düpedüz batıl inanca dayanan düşüncelerdir.

Kindi'nin mevcut yazılarından en uzun olanı, sadece ilk dört bölümü bugüne ulaşan *İlk Felsefe Üzerine* adlı eseridir. Başlık, "ilk felsefe" olarak metafiziğe gönderme yapan Aristoteles'ten gelir; Kindi de giriş bölümünde, bunu şeylerin nedenlerinin bilgisi olarak tanımlar: "İlk nedenin bilgisi doğru bir biçimde 'İlk Felsefe' olarak adlandırılmıştır, zira felsefenin geri kalanı bu alanın içinde yer alır. Bu nedenledir ki, ilk neden, en kesin bilgi açısından yüce nitelikte, türde, rütbededir; ve zamanın da nedeni olduğuna göre, zamanda da ilk o gelir."⁹⁶

Kindi, bilginin yüzlerce yıl boyunca seleflerinin çalışmasını genişleten ve kusursuzlaştıran birçok âlimin çabalarıyla biriktiğini yazarak gerçeği arayışında Yunanlara olan borcunu teslim eder. Halife Mutesim'e ithaf ettiği *İlk Felsefe Üzerine*'nin önsözünde yazdığı gibi: "Gerçeği, bize hangi kaynaktan gelirse gelsin, teslim etmekten ve özümsemekten utanmamalıyız önceki kuşaklardan ve yabancı halklardan geldiği zaman bile. Gerçeği arayan kişi için, gerçeğin kendisinden daha değerli bir şey yoktur; gerçeği arayışı onu asla küçültmez veya aşağılamaz, tam tersine yüceltir ve onurlandırır."⁹⁷

Kindi'nin fikirleri başat olarak Aristoteles'ten gelir; bu, *Aristoteles'in Yazdığı Kitapların Sayısı ve Felsefe Öğrenmek İçin Gerekenler Üzerine* adlı risalesinden de anlaşılır. Fakat aynı zamanda Porphyry ve Proklos gibi Yeni Platonculardan, İoannes Philoponos gibi Stoacılar ve altıncı yüzyıla mensup diğer İskenderiyeli filozoflardan olduğu gibi, *Corpus Hermeticum*'daki okült bilimlerinden de etkilenmiştir. *İlk Felsefe Üzerine*'de belirttiği gibi, Aristoteles ve diğer Yunan yazarlardan alıntı yapma ve ardından onların fikirleri üzerine yorum yapıp bu fikirleri İslam düşüncesine uyarlama uygulamasını yerleştirdi: "Benim ilkem öncelikle kadim filozofların konu üzerinde söyledikleri her şeyi eksiksiz alıntılarla kaydetmektir; ikinci olarak, Kadimlerin tam olarak ifade etmediklerini tamamlamaktır ve bunu da bizim Arapçamız ile çağımıza uygun ve kendi yeteneklerimiz doğrultusunda yapmaktır."⁹⁸

Evrenin Tanrı tarafından hiçlikten yaratılmış olduğuna inanan Kindi'ye göre, bu evren gerek uzam gerek zaman açısından fanidir; dolayısıyla Yunanların *ex nihilo* yaratımı reddetmesiyle aynı görüşü paylaşmaz. Bu, *Aristoteles'in Eserlerinin Niteliği Üzerine* adlı eserinden açıkça anlaşıldığı üzere, Kindi'nin Yunan felsefesiyle İslam ilahiyatını uzlaştırma arzusundan kaynaklanıyordu. Bu risalede, akılcı filozoflarla, vahyi dinlerin peygamberlerinin yaklaşımını karşılaştırır: "Filozof bu tür soruları büyük çabayla,

araştırma ve alıştırma uzun süreli sabrıyla elde ettiği kendi gerçeklerini kullanarak yanıtlamaya niyet edebilir. Fakat arayışında, Peygamber'in yanıtında gösterilen özlülük, açıklık, hatasızlık ve kapsamlılık gibi şeylere ulaşamadığını görürüz.”⁹⁹

Kindi, madde, uzam, biçim, hareket ve zaman olarak belirlediği *Beş Öz* hakkındaki risalesinde, genellikle Aristotelesçi görüşü benimser. *Kürenin Dört Elementten Farklı Olan Doğası* adlı başka bir risalesinde, dört yeryüzü unsurunun –toprak, su, hava ve ateş– topraktan dışarıya doğru eşmerkezli küreler halinde düzenlendiği Aristoteles modelini benimser ve gökcisimlerinin bir “beşinci element” veya “en özlü kısım” olduğunu söyler; buna bir isim vermemesine karşın, Anaksagoras ve Aristoteles'in *esir* dediği elementten söz ettiği açıktır.

Kindi'nin *Şeylerin Tanımları ve Betimlemeleri Üzerine* risalesi, felsefede kullanılan teknik terimlerin tanımlaması ve geliştirilmesinden, Aristoteles'in *Metafizik*'inden yola çıkar. Her ne kadar Kindi'nin kullandığı birçok terim daha sonraki Arap yazarlarca değiştirilmiş olsa da bu, İslam felsefesinin sözcük dağarcığını geliştiren adım oldu.

Kindi İslam âleminde, mantık risaleleriyle başlayıp fizik, psikoloji, metafizik ve ahlak yazılarıyla devam edecek şekilde, sistemini Aristoteles'in eserlerindeki sınıflandırmaya dayandırarak İslam'da bilimleri sınıflandıran ilk filozof oldu. Sistemine matematiği dahil etmedi, zira bu bilim dalını felsefi sistemin ayrılmaz bir parçası olmaktan ziyade, felsefe araştırmasına zorunlu bir başlangıç olarak görüyordu. Bunu, *Felsefe Matematik Bilgisi Olmaksızın Edinilemez* başlıklı risalesinde vurgulamıştı.

Kindi ayrıca Pythagoras geleneğini izleyerek ilk İslami müzik kuramcısı da oldu. Sistemi, Antik Yunan müzik kuramına dayanıyordu. Sisteminde gam notalarını adlandırmak için alfabenin harflerini kullandı ki bir asır sonra Avrupa'da da bu nota sistemi benimsenecekti.

Kindi'nin optik üzerine eseri, ışığın yayını ve gölgelerin oluşumunun incelenmesinde İskenderiyeli Theon'u izlerken, ışığın salımı ve aktarımı konusunda, görsel imgeleri gözden gözlemlenen nesneye aktarılan ışınların yarattığı şeklindeki hatalı fikre dayanan Eukleides'i izler. Görsel algıya ilişkin, Aristoteles'inkinden farklılaşan düşünceleri, ışığın yansıması hakkındaki çalışmalarıyla birlikte, daha sonraları Avrupa Rönesansı'nda perspektif yasaları olarak bilinen şeyin temellerini attı. Kindi'nin optik üzerine iki risalesi, Antik Yunan optik bilimi üzerine bir kılavuz olan

De aspecticus ile on ikinci yüzyılda Latinceye tercüme edilen *Yanan Aynalar Üzerine* adlı çalışmalarıdır. *De aspecticus*'u okuyan Robert Grosseteste ve Roger Bacon, Kindi'nin ışığın hızı kavramına gönderme yaparlar. Bu ikinci risale, Antikçağ'ın son iki matematiksel fizikçisinden biri olan Trallesli Anthemios'un aynı konudaki çalışmasının geliştirilmesini temsil eder.

Kindi'nin mevcut eserlerinden biri de, ahlak üstüne yazdığı *Hüznü Dağıtma Sanatı Üzerine* başlıklı risalesidir. Bu, mutluluğun fiziksel dünyadaki geçici şeylere değil, entelektüel alanın evrensel biçimlerine dayanması gerektiğine dair Stoacı kavrama dayanır. Kindi şöyle yazar: "Kişinin peşine düştüğü her şeye ulaşması veya sevdiği hiçbir şeyi kaybetmemesi olanaksızdır, zira iskân ettiğimiz bu çoğalma ve bozulup çürüme dünyasında istikrar ve kalıcılık mevcut değildir. Zorunlu olarak, istikrar ve kalıcılık ancak akıl dünyasında mevcut olabilir."¹⁰⁰

Kindi, ancak Ortaçağ Latince elyazmalarıyla bugüne ulaşmış *Büyük Sanatı Kuramı* veya *Yıldız Işınları Üzerine* adlı eserde ileri sürdüğü gibi, astrolojiyi bir bilim olarak kabul ediyordu. Risaleye, yıldız ışınlarının gök cisimleriyle salındığını ve insanlık da dahil evrendeki her şeyi etkilediğini ve gökkubbe araştırmalarının böylelikle astrologlara geleceği tahmin etme imkânı verdiğini söyleyerek başlar, İslam'da hâlâ uygulanan bir okült sanatı olan tılsımlı yazıtların büyü gücüne ilişkin bir tartışmayla son verir: "Hikmet sahiplerinin" diye yazar, "insan eliyle, çeşitli materyaller üzerine mekân ve zaman ve diğer koşulları dikkate alan ve tam bir ciddiyetle yazılan şekiller ve karakterlerin ebedi nesnelerin hareketine etki yaptığını sıkça kanıtlamışlardır."¹⁰¹ Bu ve diğer Arap âlimlerince yapılan benzer yorumlar, İslam düşüncesinde bilim ile sihir arasındaki sınırın açıkça çizilmemiş olduğuna işaret eder.

Aristoteles'i İslam dünyasına tanıtmaya yaptığı katkı bir yana, Kindi hiçbir zaman bir felsefe okulu kurmadı ve ona atıf yapan haleflerinin büyük bölümü de bilimcilerdi. Kindi'nin risalelerinden bazıları on ikinci yüzyılda Cremanolu Gerard ile Avendauth (İbn Davud) tarafından Latinceye tercüme edildi. Eserlerine, *De erroribus philosophorum*'unda Kindi'nin özellikle kozmoloji ve astrolojideki "hatalarına" işaret eden Romalı Giles'in yanı sıra Albertus Magnus tarafından da atıflar yapıldı.

Kindi'nin, en azından *Kitabü'l-Bühela* [Pintiler Kitabı] adlı eserinde onu hicveden çağdaşı El-Cahiz'e göre, geçinilmesi güç bir kişiliğe sahip olduğu anlaşılır. Cahiz'in anlattığı öyküye göre, Kindi büyük servetine rağmen evindeki odaları kiraya veriyordu. Altı ki-

şilik ailenin reisi olan ve ayda 30 *dirhem* kira ödeyen bir kiracısı, Kindi'ye mektup yazarak iki akrabasının bir aylığına yanında kalıp kalamayacağını sormuş. Kindi adamı yanına çağırıp onu sıkı bir azardan geçirmiş ve ekstra kiracılar için bir 10 *dirhem* daha istemekle kalmamış, ona ev sahiplerinin kiracılarının hilekâr yöntemlerine katlanmak zorunda kalmasına ilişkin sıkı bir nutuk çekmiş.

El-Cahiz'in (781-869) kendisi de istisnai ölçüde ilginç bir kişilikti. Basra'ya yerleşmiş Doğu Afrika kökenli çok yoksul bir siyah aileden geliyordu; küçük bir çocukken kanallardan birinde balık satarak geçinmeye çalışmıştı. Basra'nın camilerinde ve başka toplantı yerlerinde vaaz ve ders veren âlimleri dinleyerek kendi kendini eğitmiş, ardından gittiği Bağdat'ta son derece rağbet gören bir yazar olmuş ve kendisine bir dizi varlıklı ve nüfuzlu hami bulmuştu. Felsefe, biyoloji, zooloji, psikoloji, tarih, ilahiyat, lügatçilik, belagat ve dilbilgisi olmak üzere bugüne otuz kadarı ulaşan iki yüzü aşkın eser Cahiz'e atfedilir. *Kitabü'l-Bühela* dışında, en çok tanınan eseri *Kitabü'l-Hayavan* [Hayvanlar Kitabı] başlıklı, en güçlünün hayatta kalması yoluyla doğal ayıklanma kavramı, çevrenin etkisi ve beslenme zinciri aracılığıyla canlıların karşılıklı bağımlılığı gibi özgün fikirlerin tartışıldığı, 350'yi aşkın hayvan tipiyle ilgili betimlemeler ve anekdotlar içeren yedi ciltlik bir ansiklopedidir. Cahiz, besin zinciri konusunda şu örneği verir:

Sivrisinekler, onları hayatta tutan şeyin kan olduğunu içgüdüleriyle bilerek besin aramaya çıkar. Fil, suaygırı veya başka herhangi bir hayvan gördüklerinde, derinin onlara besin sağlayacak şekilde tasarlandığını bilirler; ve üzerine konarak, hücumlarının yeterince derin olduğundan ve kanı çekecek şekilde uzandığından emin olarak hortumlarıyla deriyi delerler. Buna karşılık birçok ve çeşitli şeylerle beslenmelerine karşın, sineklerin başlıca avı sivrisineklerdir... Sözüün kıssası, tüm hayvanlar besinsiz var olamaz, avcı hayvan da kendi sırası geldiğinde avlanmaktan kurtulamaz.¹⁰²

Tıp, Hazret-i Muhammed'in hadislerinden birinden anlaşılacağı gibi, İslam'da çok saygı duyulan bilim dallarından biriydi: "Ey insanlar! Şüphesiz ki dünyada insanlara, iman ve sağlıktan daha kıymetli bir şey verilmemiştir. Böyle olunca, yüce Allah'tan bunları isteyiniz."¹⁰³

İslam tıbbının ilk büyük yazarı, Latince Rhazes adıyla anılan, günümüz İranı'ndaki Rey kentinde doğan Ebubekir Muhammed bin Zekeriya er-Razi'dir (y. 854-y. 930). Gençliğinde, tıp ve felsefe öğrenimine başlamadan evvel lavta çaldığı söylenir. İbn

Hallikan'ın er-Razi biyografisine göre: "Gençliğinde lavta çaldı ve şarkı söyledi, ama yetişkinlik çağına eriştiğinde, bıyıkla sakal arasından çıkan müziğin kendisine cazip gelmediğini söyleyerek bu mesleklerden vazgeçti."¹⁰⁴ Razi, tıp öğrenimini Rey'de gördü ve oradaki hastanenin başına geçtiğinde henüz otuz bir yaşına bile gelmemişti. Daha sonra talebelerin ondan aldıkları eğitimi sürdürmek için peşinden geldikleri Bağdat'taki hastanenin başhekimisi oldu. Tıbbın neredeyse her yönü üzerine risalelerin yanı sıra, felsefe, mantık, matematik, astronomi, kozmoloji, simya, ilahiyat ve dilbilgisi alanlarında çalışmaları içeren, bugün çoğu kaybolmuş 232 eser Razi'ye atfedilir.

Razi'nin bugüne ulaşan tıp eserlerinden en önemlisi, Latince tercümesi *Continens* olarak bilinen *el-Havi* adlı, yaklaşık yirmi beş ciltlik eseridir. Anjoulu Kral Charles'ın himayesinde Yahudi hekim Ferec bin Sâûm ("Farragut") tarafından Latinceye çevrildi; hayatının büyük bölümünü bu tercümeyle adayan Ferec, bunu 1279'da tamamladıktan sonra öldü. Tercümesi 1488 ile 1542 arasında beş kez basıldı.

Razi'nin, Latince *De Peste* adıyla tanınan çiçek ve kızamık hastalıkları üzerine risaleleri, İngilizce ve diğer Batı dillerine tercüme edildi ve on beş ile on dokuzuncu yüzyıllar arasında kırk baskı yaptı. Bir hekim olarak, "İslam'ın emsalsiz hekimi" olarak tanımlandığı Doğu'da olduğu gibi, "Arap Galenos" olarak adlandırıldığı Batı'da da nam saldı.¹⁰⁵ Razi'nin tıbbi yazılarına damgasını vuran unsur, hastalığın teorisinden ve tedavilerinden çok, gözleme dayalı teşhise yaptığı vurgudur. Belirli bir hastalık hakkında yazdığı her seferinde, bu konuda Yunanca ve Hintçe kaynakların Arapça tercümelerinin yanı sıra, erken İslam hekimlerinin eserlerinden okuduğu her şeyi özetleyerek kendi görüşünü ekler; bu, onun felsefe risalelerinde de benimsediği kendine özgü yaklaşımdır. Eserlerinden bazılarının başlıkları, tıp mesleğinin sınırlılıkları ve kötü kullanımıyla ilgili mizah duygusunu da ortaya serer: *Hünerli Hekimlerin Bile Tüm Hastalıkları Sağaltamayacağı Gerçeği Üzerine, Halk Neden Şarlatanları Hünerli Hekimlere Tercih Eder, Bazı İnsanlar Neden Zeki Hekimleri Bırakır ve Neden Kentlerdeki Cahil Hekimler, Sıradan Halk ve Kadınlar Bazı Hastalıkların Tedavisinde Âlimlerden Daha Başarılı Olur – ve Hekimin Bu Konudaki Mazereti*.

El Bîrûnî'nin Razi hakkındaki biyografisi, ancak birkaç kısa risale ile fragmanları bugüne ulaşmış seksen felsefi esere atıf yapar. Razi'nin mevcut felsefi yazıları, Aristoteles'in boşluğu yadsı-

masının yanı sıra doğal hareket doktriniyle de aynı görüşte olmadığını; bunun yerine, tüm cisimlerin yeryüzünün merkezine doğru hareket etme eğiliminde olduğu görüşünü benimsediğini gösterir. Razi, maddenin bir boşlukla ayrılmış atomlardan oluştuğunu, görelî ayrılıklarının özkütle gibi başat niteliklerini belirlediğini söylerken, Demokritos'un izinden gidiyordu. Pythagorasçı ruh göçü öğretisine inanıyordu. Beş ezeli ilkenin madde, uzam, zaman, ruh ve Arapçada *bari* olarak bilinen kâinatın yaratıcısı olduğunu söylerken, Platon'un *Timaios*'unun izinden gidiyordu. Razi'nin ruhun ebediliğine ve sonunda bedenden özgürleşeceğini dair inancı, tıpkı vahiy ve nübüvveti (peygamberlik) yadsınması gibi, İslami öğretilere karşıydı. Bu sonuncu inancı, birçok halefi tarafından sapkın ve kâfir olarak damgalanmasına neden oldu.

Razi'nin, başta *Kitabü'l-Esrar* olmak üzere, simya üzerine yazıları da iyi bilinir. Burada simyanın ezoterik felsefi arka planından çok, kimyasal maddeler, işlemler ve gereken laboratuvar donanımına ilgisini ortaya koyar. İncelediği maddeler arasında, modern çağda Ortadoğu'daki bir dizi İslam ülkesinin başlıca refah kaynağına dönüşecek *neft*, yani petrol de vardı. Bundan başka yağ kandilleri, yani *neffata* üzerine de çalışmalar yaptı ve bunların yakıtı olarak gerek bitkisel yağları gerek rafine edilen petrolü denedi.

Razi, simya dışında büyü ve astroloji üzerine de yazdı ve bu alanlardaki çalışması Batı Avrupa'da ilk doğa filozoflarını etkiledi. *Şeytan Çıkarma, Büyülenme ve Afsunlar Üzerine* başlıklı bir çalışmada, hastalıkların nedeni ve devası olarak bu okült uygulamaların kullanımını ele alır. Bu alanda Razi'nin öncülüğünü izleyenler, Hayat İksiri, Felsefe Taşı, tılsımlar, bitki ve minerallerin sihirli özelliklerinin peşine düştüler.

Platon'un ve onu izleyen İslam filozoflarının tersine Razi, felsefenin sadece birkaç seçkin tarafından anlaşılabilmesine inanmıyordu; ona göre felsefe bir yaşam tarzı olarak tüm insanların erişimindeydi ve onların tek kurtuluş çaresiydi.

Razi'nin en tanınmış eseri, *Kitabü'l-Tıbbu'r-Ruhani lil Cismi'l-İnsanî*'dir [Ruhani Tıp Kitabı]. Bu, Platon'un *Devlet*'inden alınma Ruh kavramına dayanan ahlak üzerine bir risaledir ve bunun yanı sıra, Latince tercümesindeki *Liber Almansoris* ismini Kirman ve Horasan hükümdarı Ebu Salih el-Mansur'dan alan ve "Bedensel Tıbbı" inceleyen *Kitabü'l-Mansuri*'yle birlikte okunma niyetiyle yazılmıştır.

Ruhani Tıp, başlıkları kitabın niteliğini ortaya koyan yirmi bölüme ayrılır: Aklın Kusursuzluğu ve Övgüsü; Tutkuyu Bastırmak,

Filozof Platon'un Görüşlerinin Özetiyle Birlikte; Ruhun Kötü Eğilimlerinin Ayrıntılı Anlatısına Özet Önsöz; Bir İnsan Kendi Kusurlarını Nasıl Keşfeder; Nahoş Şehvi Aşk ve Ülfet; Hazzın Özet Bir Anlatısı; Nahoş Kibir; Nahoş Kıskançlık; Nahoş Aşırı ve İciticî Öfke; Martavalcılıktan Kurtulmak; Paragözlükten Kurtulmak; Nahoş Aşırı ve İciticî Endişe ve Vehim; Kederden Kurtulmak; Açgözlülükten Kurtulmak; Ayyaşlık İtiyadından Kurtulmak; Cinsel İlişkiye Nahoş Bağımlılık; Aşırı Müsamahakârlık, Hoppalık ve Nahoş İtiyatlardan Kurtulmak; Kazanç, Edinme ve Harcama Miktarı; Dünyevi Rütbe ve Konum Arayışında Çaba ve Mücadeleden Kurtulmak, ve Tutkunun ve Aklın Nasihati Arasındaki Fark; Erdemli Yaşam; Ölüm Korkusu. Ayyaşlıkla ilgili bölümde, Razi içkiye bağımlı olan bir şaire hitap eder:

Ne zaman bulacaksın içindeki gücü
Tanrı'nın yağdırdığı güzellikleri kavramak için
Senden ancak bir kol boyu uzaklıktaki.
Bütün gecelerin cümbüşle
Geçiyorsa ve sabah kalkıyorsan
Gözlerinde içkinin buhuruyla;
Ve rüzgârıyla ağırlaşmış, öğleden önce
Dönüyorsan ayyaşlığının rehavetine?¹⁰⁶

Razi, kendi ılımlı yaşam tarzını *Filozoflara Özgü Yaşam Yolu* adlı çalışmasında betimlerken, zevk ve kendini tutma söz konusu olduğu sürece, “tanımladığı üst ve alt sınırların ötesine asla geçmediğini” belirterek, kendini daima ilme adadığını anlatır.¹⁰⁷

Bir çağdaşı, zayıflayan gözlerine karşın hekimlik yapmayı sürdüren Razi'nin son yıllarındaki alışkanlıklarını betimler:

Hasta kabul odasında, etrafı talebeleriyle çevrilmiş olarak otururdu; bu talebelerin çevresini kendi talebeleri, onların da çevresini üçüncü kuşak talebeler kuşatmış olurdu. Hasta içeri girer ve karşısına çıkan ilk kişiye belirtilerini anlatırdı. Derdinin ne olduğunu çözemezlerse, hasta bir sonraki gruba giderdi. Onlar da bilemezse, bizzat Razi konuyu ele alırdı. İnsanlara karşı cömert, değerbilir ve dürüsttü –yoksullara ve hastalara öyle şefkat duyardı ki, onlara bol bol yiyecek verir ve hepsine aynı ihtimamla bakardı... Not aldığı veya bilgileri kaydettiği hiç görülmemişti ve ben onu ne zaman görmeye gitsem daima bir müsvedde yazdığını veya bir risaleyi gözden geçirdiğini görürdüm... Ömrünün sonuna doğru gözleri artık görmüyordu.¹⁰⁸

Razi'nin zayıflayan görüşü, görünüşe bakılırsa ileri yaşında gelişen kataraktından kaynaklanıyordu. Kataraktının alınması için cerrahi müdahaleyi reddederken, dünyayı yeteri kadar gördüğünü söylemişti. Son günlerinde yazdığı bir şiir, ölümle yüz yüze geldiğindeki ruh halini ortaya koyar:

Gerçekten bilmiyorum –ve çürüme
Elini yüreğime bastırarak,
Ve bana fısıldayacak, yaklaşıyor
o gün, gitmem gereken–
Bilmiyorum öylece aylak aylak dolaşır mıyım,
Yoksa hızla kaçan ruh
Bu heder olmuş dünyevi evinden,
Öldüğüm zaman, nereye gidecek.¹⁰⁹

Kindi ve Razi'den sonraki büyük İslam filozofu-âlim, Muhammed bin Tarhan bin Uzlug el-Farabi'dir (y. 870-950). Latince'de Alfarabius olarak tanınan Farabi, Orta Asya'da, günümüzde Amu Derya olarak bilinen Oxus Irmağı'nın ötesindeki bölge olan Maverâünnehir'deki (Transoxania) Farab'da doğdu. Buhara'da hukuk ve müzik dersleri aldıktan sonra, Yuhanna bin Haylan adında, Süryanice konuşan bir Nasturi âlimden mantık öğrenimi gördüğü Merv'e gitti; daha sonra bu âlim Halife el-Mutezid döneminde (h. 892-902) Bağdat'a giderken ona eşlik etti. El-Muktefi'nin hilafet döneminde (h. 902-8), el-Hattabi'nin aktardığı kendi anlatısına göre, bin Haylan'la birlikte gittiği Harran'da, Aristoteles'in *Posterior Analytika*'sı üzerine araştırmasını tamamladı. Hattabi'ye göre, "Bunun ardından, Yunanların diyarına yolculuk etti ve bilim araştırmalarını tamamlayıp tüm felsefe müfredatını öğreninceye kadar orada kaldı."¹¹⁰ Bu araştırmalarını, Antik Yunan felsefi araştırmalarının Photios'un patrikliği döneminde (h. 858-67, 877-86) canlandığı Konstantinopolis'teki üniversitede yapmış olmalıdır. Bu, erken Abbasi halifeleri dönemindeki İslam aydınlanmasıyla örtüşen Bizans'taki kültürel canlanmanın bir parçasıydı.

Farabi yaklaşık 910'da Bağdat'a döndü ve ders verip eserlerini yazarak 942'ye dek bu kentte yaşadı. Daha sonra ömrünün sonuna kadar kalacağı, Şam'daki Hamdani hükümdarı Seyfü'd Devle'nin sarayına yerleşti. Aralarında 12'si felsefe, 4'ü matematik veya müzik, 3'ü astronomi, fizik ve edebiyat, 2'si tıp ve biri de kimya ve zooloji alanlarında olmak üzere, bugüne ulaşan 33 eserin yanı sıra, yüzü aşkın eser Farabi'ye mal edilir.

Gerek Platon'dan gerek Aristoteles'ten derinlemesine etkilendiği ve çatıştığı yerlerde Platoncu ve Aristotelesçi düşünceleri uzlaştırmak için çaba gösterdi. Amacı, geç Antikçağ'da İskenderiye'de öğretilen, içlerinden sonuncusu kendi mentoru Yuhanna bin Haylan'ın hocası olan bir hocalar silsilesiyle İslam'a aktarılmış Aristotelesçiliği canlandırmaktı. Farabi, bunu *Felsefenin Görünüşü*'nde yazar; bu eserinde, Aristoteles'in bazı mantık eserlerinin öğretiminin İskenderiye'nin Hristiyan piskoposları tarafından engellendiğini ve bunun ardından bu eserlerin İslam'ın doğuşuna kadar, ancak mahrem olarak öğretilbildiğini anlatır.

Farabi, Yunan düşüncesini İslam kültürünü yeniden yorumlamakta kullanarak, felsefenin ilahiyata önceliğini sağlamaya çalıştı. Eserleri üç grupta sınıflandırılabilir: felsefeye giriş eserleri, Aristoteles üzerine şerhleri ve tefsirleri, kendi özgün tezleri.

İlk kategori, çoğunlukla Platon ve Aristoteles'in düşüncelerine giriş niteliğindeki risalelerden oluşur. Bu eserler arasında *Mutluluğa Giden Yolum Göstergesi Kitabı*; *Mutluluğun Kazanılması*; *Platon'un Felsefesi*, *Kısımları ve Bu Kısımların Düzeni*; *Aristoteles Felsefesi*; *İki Filozof, İlâhi Platon ve Aristoteles'in Ortak Görüşleri Kitabı*; *Mantık Terimleri*; ve *Kategoriler'in Tefsiri* bulunur.

Farabi'nin bu ilk kategorideki eserleri arasında ayrıca Cremonalı Gerard'a ait Latince tercümesi *De Scientiis* adıyla bilinen *İhsau'l-Ulum* [İlimlerin Sayımı] de yer alır. Farabi'nin bilimleri sınıflama sistemi, kendinden sonraki Arap âlimlerince değiştirilip geliştirilecekti. Sistemindeki ana bilim dalları Dil Bilimi; Mantık Bilimi; Matematik Bilimleri; Fizik ve Metafizik; ve Tanrıbilim, Siyaset Felsefesi, Hukuk ve İlahiyattır. Başat dallar da alt dallara bölünmüştür, böylece Matematik Bilimleri Aritmetik, Geometri, Optik, Astronomi, Müzik, Ağırlıklar Bilimi ve Mekanik Hünerler olarak sıralanmıştır. Giriş bölümünde, Farabi kitabının incelenmesinden edinilebilecek faydalara işaret eder: "Kitap, bu alana mensup olmayan eğitimli kişilerin bütün bu bilimler hakkında genel bir izlenim edinmesini sağlayabileceği gibi, âlim olarak kabul edilmek isteyen kişilere de yararlı olabilir."¹¹¹

Farabi, *İlimlerin Sayımı* adlı eserinde astrolojiye hücum etti. Astrolojiye karşı olmasına rağmen, bu eserinde onu gene de "Göklerin Bilimi"nin bir parçası olarak gözlemsel ve matematiksel astronomiye dahil etti.

Farabi'nin eserlerinin ikinci kategorisi arasında Aristoteles'in *Nikomakhean Ethika*'sına ve *Organon*'unun tamamına, *Katego-*

riæ, De Interpretatione, Analytika Priora, Analytika Posteriora, Topika ve *De Sophisticis Elenchis* adlı mantık yapıtlarına şerhler ve tefsirler yer alır. *Nikomakhean Ethika* üzerine şerhi, rehberlik ve eğitimin gereğine ilişkin görüşlerini ortaya atar: “Bazı insanlara çok az rehberlik gerekirken, diğerleri çok daha fazlasına ihtiyaç duyar. Bundan başka, bir insana rehberlik edilse bile... dışsal güdülerin ve onu uyandıracak bir şeyin yokluğunda, ille de kendisine öğretilmiş ve rehberlik edilmiş olanı yapmayacaktır. Çoğu kişi de böyledir. Bu nedenledir ki, bütün bunları bilmelerini sağlayacak ve yapmaya güdüleyecek birine ihtiyaç duyarlar.”¹¹²

Üçüncü kategori, Farabi’nin özgün felsefi eserlerinden oluşur; içlerinde en çok tanınanı *El Medinetü’l-Fazıla/İdeal Devlet*’tir [Fazilet Şehri]. Burada, Platon’un *Devlet*’ini örnek alan Farabi, ideal İslam devletinin metafizik temellerini inceler. Kendisine model olarak Aristoteles’in Dünya resmini alarak, altı “ilkeye” dayanan hiyerarşik bir kozmoloji geliştirir: İlk İlke, İkincil İlkeler, Etkin Akıl, Ruh, Biçim ve Madde. İlk İlke, göklerin en dış küresiy-le ilişkilendirilir; İkincil İlkeler, yıldızlar, Güneş, Ay ve beş gezegenin küresel kabuklarında tecessüm eden manevi Akıl iken; çeşitli kombinasyonlarıyla insanları, hayvanları ve cansız nesneleri oluşturan toprak, su, hava ve ateşten oluşan Etkin Akıl da yeryüzünü denetler.

Farabi’nin eserleri arasında, Eukleides’in *Elementler* ve Ptolemaios’un *Almagest*’ine şerhlerin yanı sıra, *Boşluk* (Vakum) *Üzerine Makale*, *Kimya Sanatının Gerekliliği Üzerine Risale*, *Geometrik Şekillerin İnceliği Üzerine Doğanın Zekice Ruhani Hüleleri ve Gizemleri Kitabı*, *Fizik Biliminin Unsurları Üzerine Yüksek Akıl Yürütme Kitabı*, *İnsan Bedeninin Organları Üzerine Aristoteles’le Çelişkisi Açısından Galenos’un Hedefleri* adlı risaleleri ve *Belagat ve Şiir* üzerine başka bir risale bulunur.

Farabi ayrıca bu konuda yapılan en önemli İslami çalışma olan *Kitabü’l Musiki’l-Kebir* [Büyük Müzik Kitabı] olmak üzere müzikoloji üzerine de birkaç risale yazdı. Kitabın büyük ölçüde Yunan müzikolojisine dayanan kuramsal kısmı, Farabi’nin çoğunlukla Aristoteles’i izlediği, sesin fiziği üzerine bir tartışmay-la başlar. Kitabın geri kalanı, İslam dünyasında kullanılan, başta Farabi’nin kusursuz çalabildiği anlaşılan lavta olmak üzere çeşitli enstrüman tipleriyle ilgili müzik uygulamasına ayrılmıştır. Farabi aynı zamanda bir bestekârdı da ve bugüne ulaşmış olan bir dizi bestesi, Türkiye’deki derviş tarikatlarında tasavvuf ayinlerinde çalınmaktadır.

İbn Hallikan, Farabi'nin Şam'da Seyfü'd Devle'nin sarayındaki son günlerine ilişkin ilginç bir öykü aktarır: Hükümdar bir akşam Farabi'ye biraz müzik dinlemek isteyip istemeyeceğini sormuş. Farabi, "İsterim" deyince de, birkaç müzisyen çağırılmış, fakat Farabi her birinde hatalar bulmuş. Seyfü'd Devle o zaman Farabi'ye, "Bu sanatta bir yetkinliğin mi var?" diye sorunca, o da "Evet" demiş ve ardından hükümdar ve musahipleri önünde çalmaya hazırlanmış.¹¹³ İbn Hallikan, Farabi'nin büyüleyici icrasını anlatarak sözlerini şöyle sürdürür:

Sonra belinden bir deri kese çıkarıp açtı ve içinden birkaç kamış çıkarıp birbirine ekledi. Ardından bunu çalmaya başlayınca, *meclis*teki herkes güldü. Sonra onları tekrar parçalara ayırıp başka bir şekilde getirdi ve bu kez çaldığında *meclisteki* herkes ağladı. Derken parçaları bir kez daha ayırıp başka bir şekilde birleştirerek çaldı ve kapıcı dahil olmak üzere, *meclisteki* herkes uykuya daldı. Ve Farabi çıkıp gitti.¹¹⁴

Bağdat'tan Orta Asya'ya

İslam Rönesansı Muhammed Peygamber'in izleyicilerinin fetrettiği tüm topraklara yayıldıkça *Beytü'l-Hikme*'deki tercüme faaliyetleri Bağdat'tan doğuya, Orta Asya'ya ve sonunda batıya, Afrika ve İspanya'ya doğru yayılan yeni bir Arap biliminin doğuşuna yol açtı.

Astronomi daima İslam'da bilimler arasında en saygın yere sahip oldu ve Arap astronomları çoğunlukla, çalıştıkları alanın faydalı ve ilahi olma özelliğine ilişkin övgülerini hiç esirgemediler. Muhammed bin Cabir el-Bettâni (858-929) astronomik cetvellerine, Kuran'dan astronomiyi öven ayetlerle başlar:

Göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün birbiri ardınca gelip gidişinde aklıselim sahipleri için gerçekten açık, ibret dolu deliller vardır (3: 190); İbret almayı veya şükretmeyi dileyen kimseler için gece ile gündüzü birbiri ardınca getiren O'dur (25: 62); O Allah'tır ki, senelerin sayısını ve hesabını bilesiniz diye güneşi bir ışık, ayı da bir nur yaptı. Ve aya menziller tayin etti. Allah bunu hak olarak yarattı. O, bilecek olan bir kavim için ayetlerini ayrıntılı olarak açıklar (10: 5).¹¹⁵

Aydın Sayılı'ya göre, İslam'daki ilk rasathaneler, Bağdat'taki Şemmasiye'nin yanı sıra Şam yakınındaki Kasiyun Dağı'ndaki Deyr-i Murran Manastırı'nda rasathaneler inşa ettiren Halife Memun tarafından kuruldu. Şemmasiye Rasathanesi'yle ilişkilendirilen en tanınmış iki şahsiyet, Harizmi ile, on birinci yüzyıl tarihçisi Said el-Endülisi tarafından "çağının astronomlarının en büyüğü" olarak anılan Yahya bin Ebu Mansur idi.¹¹⁶ Gerek Harizmi, gerek Ebu Mansur'un *Beytü'l-Hikme*'de çalışmış olmaları, bazı âlimlerin Şemmasiye Rasathanesi'ni Bilgelik Evi'yle ilişkilendirmelerine yol açmıştı.

On birinci yüzyıl astronomu el-Bîrûnî, Ebu Mansur ve Harizmi'nin 828-9 yıllarında, güz gün-gece eşitliğinin belirlenmesi de dahil, Şemmasiye Rasathanesi'nde günlük Güneş ve Ay gözlemleri yaptığını söyler. Benzer gözlemlerin aynı dönemde Kasiyun'da da yapıldığına ve Şam ile Bağdat arasındaki sekiz derecelik enlem farkının da göz önüne alınarak güz gün-gece eşitliğine ilişkin bu iki ölçüm setinin karşılaştırıldığına da değinir.

Ebu Mansur 829'da öldü ve Memun onun yerine Şam'daki rasathanenin başına Abdülmelik el-Mervrudi'yi getirerek bir *zîc*, yani astronomik cetveller hazırlamasını istedi. Astronom Habeş el-Hasib'e (ö. y. 865) göre: "Memun [Halid'e] Deyr-i Murran'da olabilecek en kusursuz gereçleri elde edip bütün bir yıl boyunca göksel cisimleri gözlemlemesini emretti. Halid bunu yaptı ve bu arada gökkubbede Güneş'in ve Ay'ın konumlarıyla ilgili gerçeğe ulaştı."¹¹⁷

Şemmasiye ve Kasiyun rasathanelerinde kullanılan gereçler arasında usturlaplar, Güneş saatleri, duvar kadranları (çeyrek çemberler), güney açısı pusula çemberleri ve küresel usturlaplar bulunuyordu. Mısırlı astronom İbn Yunus, Ebu Mansur'un ölümünün ardından, küresel usturlapının Bağdat'taki Kâğıtçılar Çarşısı'nda satıldığını söyler. Diğer kaynaklar, Şemmasiye ve Kasiyun rasathanelerindeki astronomların, Güneş ve Ay ile gezegenlerin hareketinin incelemenin yanı sıra, tutulum çemberinin (ekliptik) eğimini, gün-gece eşitliklerinin presesyonunun oranını ve iki bahar veya güz gün-gece eşitlikleri arasındaki zaman olan dönnencil yılın uzunluğunu da ölçtüklerini ortaya koyar. Bu sonuncu ölçüm, bir güneş takvimi oluşturmak ve Pers takviminin ilk günü olan Nevruz'un kutlanmasını canlandırmak isteyen Memun açısından özel bir önem taşıyordu. Memun'un himayesinde yapılan bir diğer astronomik faaliyet, Bağdat'tan *kıblen*in yönünü belirlemek üzere Bağdat ve Mekke'nin enlem ve boylarının ölçülmesiydi. Bu ölçüm, iki kent arasındaki mesafenin Memun'un arazi memurlarınca tespit edilmesinin ardından, Bağdat ve Mekke'deki Ay tutulmalarının eşzamanlı gözlemlenmesiyle gerçekleştirildi.

Habeş el-Hasib'e göre, Bağdat ve Şam'daki ilk İslam astronomları çalışmalarında, başta Ptolemaios olmak üzere Yunan astronomlarından öğrendikleri bilgileri temel aldılar ve Antikçağ astronomi cetvellerinde olabilecek hataları düzeltmek ve bu cetveleri güncellemek için gözlemler yaptılar.

Beytül-Hikme'nin kuruluşundan sonraki yeni İslam bilimcileri kuşağının ilk mensubu, İslam aydınlanmasını yaratan büyük ast-

ronomlardan biri olan Muhammed el-Bettanî'ydi. Bettanî, kendisinden biraz yaşlı çağdaşı Sabit bin Kurra'nın da doğum yeri olan Harran'dan gelmişti. O da Sabii kökenliydi, ama isminin de gösterdiği gibi, Sabit'in tersine Müslüman oldu. Doğum tarihi bilinmiyor, fakat kayıtlı en eski astronomik gözlemi 877'de yapıldığına göre, 858'den önce doğduğu ileri sürülmüştür. Bu bilgiyi *Alimler Tarihi* adlı eserinde veren İbn Kiftî, Bettanî'nin "İki ışıklı gökcismi üzerinde [Güneş ve Ay] bizzat yaptığı gözlemleri içeren önemli bir *Zîc* ile bu ikisinin hareketlerinin Ptolemaios'un *Almagest*'indeki gibi bir düzeltmesini yaptığını" söyler.¹¹⁸

İbn Kiftî, Bettanî'nin 918'e kadar gözlemler yapmaya devam ettiğini ve 929'da öldüğünü kaydeder. Atıf yaptığı *ez-Zîc*, *Sabii Cetveller* (*el-Zîc es-Sabi'*) adını taşır; on ikinci yüzyılın ilk yarısında Tivolili Plato'nun *Opus astronomicum* adıyla yaptığı Latince tercümesinde yazarın adı Albatenus olarak verilir.

Bettanî tarafından kullanıldığı bilinen gereçler usturlap. Güneş saati, küresel usturlap, kendisinin "uzun alidat" dediği paralaktik cetvel ve Bîrûnî'ye göre bir alidatla donattığı, kadran (*mural quadrant*) bulunuyordu. Bettanî, bu sonuncu gereçlerden, ekliptiğin eğiminin ölçümleriyle bağlantılı olarak söz eder: "Kendi çağımızda, bölümlmelerini son derece kesin hale getirip bunları yerlerine elden gelen en büyük dikkatle yerleştirdikten sonra... paralaktik cetvel ve kadranla gözlemlerini yaptık."¹¹⁹ Bettanî'nin kuramsal astronomisinin temeli neredeyse tümüyle Ptolemaios'tan ve kendisinden hemen önceki Arap seleflerinden gelir. En önemli katkıları, farkın en belirgin olarak, ayın görünür çapının asgariye indiği yıllık Güneş tutulmalarında kendini gösterdiği, Güneş ve ayın görünüşteki boyutlarının değişimi başta olmak üzere, yaptığı kesin ve doğru gözlemlerdir.

Sabii Cetveller, Merkür ve Venüs'ün yörüngelerini ele alırken "Harranlı Bettanî"ye¹²⁰ gönderme yapan Kopernik tarafından kullanıldı. Kopernik, başta yıldız yılının ölçümü olmak üzere, bir dizi başka yerde de Bettanî'ye atıf yapar; burada kendi değerlerini Ptolemaios'la birlikte Sabit bin Kurra'ya atfedilen değerlerle de karşılaştırır.

On altıncı yüzyılda Danimarkalı astronom Tycho Brahe de, tıpkı Kepler ve Galileo gibi Bettanî'ye atıf yapmıştı. *Sabii Cetveller*'in tam ve eksiksiz Latince tercümesinin İtalyan oryantalist C.A. Nallino tarafından, Arapça orijinalin yazılmasından bin yılı aşkın zaman sonra yayımlanması da, Bettanî'nin çığır açan eserine ilginin sürdüğünün bir kanıtı olarak görülebilir.

Bettanî'nin biraz daha genç çağdaşı, astronom ve matematikçi Ebu Cafer el-Hâzin de, muhtemelen İran'ın Horasan vilayetinden, Farisi kökenli bir Sabîiydi. Yaşamının bir bölümünü, Büveyhi emiri Rükne'd Devle'nin (h. 932-76) Rey'deki sarayında geçirdi; 960'ta burada bilinen son gözlemi olan ekliptik eğimi ölçümü yaptı. Bunu izleyen yıllarda Rey'de öldüğüne inanılır.

Hâzin'e astronomi alanında on iki, matematik alanında da on bir eser atfedilir. Astronomi yazılarından bugüne ulaşanların hepsi, esasen küresel trigonometri hakkındaki eseri *Almagest Üzerine Şerh*'inin bazı fragmanlarından ibarettir. Başta Bîrûnî olmak üzere daha sonraki Arap yazarların referanslarının da kanıtladığı gibi, bunun önemli bir eser olduğu anlaşılıyor. Kayıp eserlerinden biri olan ve yüzyıl sonra Ptolemaios sisteminin bazı unsurlarına ilişkin eleştirilerinde İbnü'l-Heysem tarafından kullanılan *Dünyanın Sırrı Üzerine Kitap*'ın, Ptolemaios'un *Gezegenerlere İlişkin Varsayım*'ına dayanan yeni bir dünya modeli olduğu açıktır.

Hâzin'in kayıp matematik eserlerinden biri, $x^3 + y^3 = z^3$ tip denklemleri çözmenin imkânsızlığı üzerine bir risaledir. Bu, "İki küpün toplamını bir küp olarak veya iki dördüncü kuvvetin toplamı bir dördüncü kuvvet olarak yazılamaz; veya genelde ikinciden büyük kuvvette hiçbir sayı, benzer iki kuvvetin toplamı olarak yazılamaz"¹²¹ diyen Fransız matematikçi Pierre de Fermat'nun yaklaşık 1637'de yazdığı, Fermat'nun Son Teoremi olarak tanınan özel bir durumdur. Fermat, bu ifadeyi Diophantos'un *Arithmetika*'sının bir nüshasına kenar notu olarak yazmış, ardından da "Bu önermenin gerçekten harika bir kanıtını buldum ama buraya yazılamayacak kadar uzun" notunu eklemiştir.¹²² Fakat Fermat kanıtı hiçbir zaman vermediğinden, bu mesele dünyanın en büyük matematikçilerini üç buçuk yüzyıldan uzun süre uğraştırmıştır. Problem nihayet Princeton'da çalışan bir İngiliz matematikçi olan Andrew Wiles tarafından çözülüp 1995 Mayıs'ında *Annals of Mathematics*'te Fermat'nun Son Teoreminin kanıtı olarak yayımlandı. Bu büyük keşif üzerine yazılan kitap ve makaleler, iki binylı aşkın zaman zarfında bu problem üzerinde çalışan Diophantos'tan Fermat'ya, ondan Wiles'e kadar ünlü matematikçiler silsilesinden söz eder, fakat bu konudaki öncü çalışması bir daha asla ortaya çıkarılamayacak şekilde kaybolup giden Hâzin'den tek bir bahis geçmez.

İranlı astronom Abdurrahman es-Sufi (903-86), Batı'da Azophi adıyla tanınır. Yaşamı ve meslek hayatı hakkında, 945'te Bağdat'ta zapt eden ve yüzyılı aşkın müddetle, birer kuklaya dönüştürdük-

leri Abbasi halifelerinin koruyucuları olarak hüküm süren Bu-yi hükümdarlarıyla ilişkisi dışında hiçbir bilgi yoktur. Şiraz'da Adudü'd Devle'nin (h. 949-82) saray astronomu olarak çalışırken, 969-70 yıllarında kış ve yaz gündönümlerini gözlemleyerek ekliptik eğimini belirlemiştir.

Sufi'ye astronomi ve matematik üzerine beş eser mal edilir. En çok *Kitabü'l-Kevakibi's-Sabite* [Sabit Yıldızların Suretler Kitabı] adlı eseriyle tanınır. Bu, en azından kısmen kendi gözlemlerine göre, Ptolemaios'un yıldız kataloğunun eleştirel bir gözden geçirmesidir ve bir Kastilya tercümesi aracılığıyla Batı'da tanınır hale gelmesinden önce, yüzlerce yıl boyunca Arap astronomi külliyyatının başvuru eseri olarak kullanılmıştır. Onun kullandığı kadim Arapça yıldız adları, daha sonraki İslam astronomlarının çoğu tarafından da kabul edilmiş ve günümüz yıldız terminolojisine kadar girmiştir. Risalenin minyatürlü elyazmaları İslam biliminin en muhteşem örnekleri arasında yer alır. Her bir takımyıldız, biri yeryüzündeki bir gözlemciye, diğeri dışarıdan bakan birine gökkubbeden görünebileceği haliyle, ikili görünümüyle yansıtılır. Mitolojik figürler Yunan değil, İslami kostümlerle gösterilir, dolaşısıyla kendi adını taşıyan Perseus takımyıldızı, bir eliyle kılıcını savurur diğeriyle Medusa'nın kesik başını uzun saçlarından tutmuş olarak uçuşan bir Arap cüppesiyle gösterilir.

Onuncu yüzyılın ikinci yarısının en tanınmış Müslüman hekimi, Latin külliyyatında Haly Abbas olarak tanınan Ali bin Abbas el-Mecusi'dir (y. 925-994). İsmi, "Zerdüştî" anlamına gelir ama Mecusi Şiraz yakınında doğmuş bir Müslüman'dı. Tıp eğitimi ni hekim Ebu Mahir bin Seyyar'dan aldıktan sonra, Şah Adudü'd Devle'nin (ö. 983) adının verildiği Bağdat Hastanesi'nin başına geldi; yazdığı tek tıbbi risalesi olan ve Latinceye *Liber Regius* adıyla tercüme edilen *Kitabü'l-Meliki*'yi [Hükümdar Kitabı] Adudü'd Devle'ye ithaf etti. Bu kitabın bugün en çok ilgi uyandıran yönü, Mecusi'nin aralarında Razi'nin de yer aldığı Yunan ve Arap seleflerine ilişkin değerlendirmesidir.

Kitabü'l-Meliki, tıp kuram ve uygulaması arasında eşit olarak bölünmüş yirmi babdan oluşur. Zatülcenp ve belirtilerine ilişkin şaşırtıcı ölçüde doğru betimlemesi, o dönemde İslam tıbbının geldiği düzeyi kanıtlar: "Zatülcenp, baştan veya göğüsten akciğer zarına dökülen maddelerin sızıntısıyla oluşan akciğer zarı yangılanmasıdır... Zatülcenbe her zaman eşlik eden dört belirti şunlardır: ateş, öksürük, yan taraflarda batma hissi ve solunum güçlüğü."¹²³

Mecusi, sağlıklı bir beden ve zihin için düzgün beslenme, yı-

kanma, dinlenme ve egzersizin önemini vurguladı ve psikoloji ile tıp arasındaki ilişki üzerine yazdı. Bir tanesini karşılıksız aşk olarak kabul ettiği psikosomatik hastalıkların tedavisinde psikoterapinin öneminin altını çizdi. Zehirler üzerine yazdığı, belirtileri ve panzehirlerini de içeren yazıları, Ortaçağ toksikolojisinin başlangıcını temsil eder. Genel tıp tartışmasının bir parçası olarak tıbbi uyuşturucu kullanımı ve uyuşturucu bağımlılığı sorunları üzerine yazdı ve ayrıca kemoterapinin önemini vurguladı. Doğum kontrolüne olduğu gibi, annenin fiziksel veya zihinsel sağlığı tehlikeye girmedikçe kürtaj amaçlı ilaç kullanımına da karşıydı. Bu konuda ve diğer tıbbi meselelerde, hekimleri ve tıp talebelerini, Hipokrat Yemini'nde belirtildiği gibi, tıbbi ahlakın en yüksek standartlarını yüceltmeleri konusunda uyardı.

Ebu'l Vefa el-Büzcani, 940'ta bugünün İranı'nda bulunan Büzcan kentinde doğdu ve 959'da yaşamının geri kalanını geçirdiği Bağdat'a yerleşti ve 997 veya 998'de burada vefat etti. Bağdat Rasathanesi'nde gözlemler yaptı ve en önemlisi *Kitabü'l-Majisti* olan iki astronomi risalesi yazdı. Büzcani'nin kitap için seçtiği başlık, küresel trigonometrinin, Ptolemaios'un *Almagest*'inin de konusunu oluşturan matematiksel astronomi açısından önemini yansıtır. Astronomiye en büyük katkısı, bu eserde sinüs fonksiyonunu yaklaşık olarak değerlendirmeye ve küresel trigonometri problemlerini çözmeye yönelik yöntemleriyle başardığı, astronomide kullanılan trigonometri cetvellerde yaptığı geliştirmedir.

Ebu'l Vefa, aralarında Eukleides, Diophantos, Hipparkhos ve Harizmi üzerine şerhlerin de bulunduğu matematik üzerine on üç risalesiyle tanınır. Özgün eserlerinin ikisi, uygulamalı matematik üzerine, *Kâtipler, Tüccarlar ve Diğerleri için Aritmetik Biliminden Öğrenmeleri Gerekenler Kitabı* ve *Zanaatkârların Geometrik Yapılar İçin Öğrenmesi Gereken Bilgiler* başlıklı risaleleridir. Bundan başka, bir tanesi Eukleides'in müzik üzerine eserinin bir gözden geçirmesi, diğeri ise *Ritimler Üzerine Risale* olan iki eseri de müzik kuramı hakkındadır. Ebu'l Vefa'nın çalışmaları, aydaki bir kratere isminin verilmesiyle onurlandırılmıştır.

Ebu'l Vefa'nın en tarunmuş talebesi olan Ebu Nasr Mansur bin Irak da, sonradan ünlü Bîrûnî'nin hocalarından biri olacaktı. Ebu Nasr, onuncu yüzyılın ikinci yarısında Harezm'de doğdu ve muhtemelen 995'te Memuni hanedanının fethine kadar bölgenin hâkimi olan Beni Irak ailesine mensuptu. Yaşamının büyük bölümünü o hanedanın birbirini izleyen iki emiri olan ve aralarında Bîrûnî ve İbn Sina'nın da bulunduğu başka âlimleri de himaye

eden Ali bin Memun ve Ebu Abbas Memun'un hizmetinde geçirdi. 1016'da Ebu Abbas Memun öldüğü zaman, Ebu Nasr ve Bîrûnî, Sultan Mahmud el-Gaznevî'nin (bugün Afganistan'da) Gazne'deki sarayına gittiler. Ebu Nasr ömrünün geri kalanını Gazne'de geçirerek, yaklaşık 1036'da burada öldü.

Ebu Nasr'a, 11'i matematik ve 19'u astronomi üzerine olmak üzere 30 eser mal edilir. Matematikte Vefa'yla paylaştığı en büyük keşfi, muhtemelen Ptolemaios'un da bildiği trigonometrideki sinüs kanunudur. Ebu Nasr'ın mevcut eserleri arasındaki en önemlisi, bu eserin en eksiksiz Arapça versiyonu Menelaos'un *Küresel Geometrisini Geliştirme*'sidir.

Ebu Reyhan el-Bîrûnî, 973'te Harezm'in iki eski merkezinden biri, bugün Özbekistan'da Bîrûnî'nin adı verilen Amuderya üzerindeki Kas'ta doğdu. Bîrûnî, Ebu Nasr'ın gözetiminde öğrenimine başladığı zaman çok küçüktü ve henüz on yedi yaşındayken ilk astronomik gözlemini yaptı: Bu, Kas'taki Güneş yüksekliği ölçümüydü. Beş yıl sonra Kas yakınında yaz gündönümü gözlemi yaptı, fakat Harezm'de patlak veren içsavaş yüzünden bir süreliğine ülkesini terk etmek zorunda kaldı. *Tahdid nihayet el-emakin*, yani *Kentlerin Koordinatlarının Belirlenmesi* adlı kitabında bu durumdan söz eder: "Yerleşeli güçbela birkaç yıl olmuştu ki, Zamanın Efendisi'nden yurduma dönme izni çıktı, ama aptalların kıskançlığını tahrik eden, fakat bilgelerin bana acımasına neden olan dünyevi işlerle uğraşmak zorunda kaldım."¹²⁴

997 yılına gelindiğinde Bîrûnî Kas'a dönmüş olmalıydı, zira o yılın 24 Mayıs'ında orada bir Ay tutulmasını gözlemledi. Daha önceden Ebu'l Vefa'nın aynı tutulmayı Bağdat'tan gözlemlemesi işini ayarlamıştı ve iki gözlem arasındaki zaman farklılığını ölçme yoluyla, iki âlim bu iki şehir arasındaki enlem farkını hesaplamayı başardı.

1000 yılı civarında Bîrûnî, Hazar Denizi'nin güneydoğu köşesindeki, Ziyari hükümdarı Kabus'un yeniden hâkim olduğu Gurgan'a [Cürcan] gitti. Bîrûnî, bugüne ulaşan eserlerinden en eskisi olan *el-Âsarü'l-Bâkiye*'yi [Kronoloji] Kabus'a ithaf etti. Burada, daha önce yazdığı yedi eserden söz etmesine karşın, hiçbiri bugüne ulaşmamıştır. Bu kayıp risalelerinin başlıkları, Bîrûnî'nin daha sonraki araştırmalarının büyük bölümünü yapacağı alanlardaki çalışmalarına halihazırda başlamış olduğunu gösterir, zira bu risalelerin beşi astroloji, ikisi tarih ve biri de matematik üzerinedir. Bu döneme gelindiğinde, kendisinden daha genç ve parlak çağdaşı, Bîrûnî'nin "mükemmel genç"¹²⁵ diye söz ettiği, henüz yeniyet-

melik çağındaki İbn Sina'yla yazışmaya başlamıştı bile; ikisi Aristotelesçi bilimsel kuramların geçerliği üzerine tartışıyordu.

1003 yılında Bîrûnî, Gurgan'da biri 19 Şubat, diğeri de 14 Ağustos'ta olmak üzere iki Ay tutulması gözlemledi. Ardından, ertesi yıl Gürgenç'te (Cürcaniye) bir Ay tutulması gözlemledi; Gürgenç o dönemde, bugünün Afganistanı'ndaki Gazne'nin güçlü Türk Sultanı Gazneli Mahmud'un da kayınbiraderi olan emir Ebu Abbas Memun'un hâkimiyeti altındaydı. *Tahdid*'inde değindiği gibi, Bîrûnî Harezm'in siyasal işlerine girmiş, özellikle Ebu Abbas Memun ile Sultan Mahmud arasındaki hassas müzakerelerin yürütülmesinde düzenli görev almıştı. Mahmud 1017'de Harezm'i zapt etti ve Ebu Abbas Memun'u idam ettirdi; bunun ardından Bîrûnî sürgün edildiği Kabil'in kuzeyindeki Lamghan köyünde 14 Ekim 1018 tarihli bir Güneş tutulmasını kaydetti. Daha sonra saray astronomu ve astroloğu olarak Sultan Mahmud'un hizmetine girerek bölgedeki küçük İran emirliklerinin çoğunu fethettiği ve Gazneli topraklarını Hint altkıtasına kadar genişlettiği seferlerinde hükümdara eşlik etti.

Bîrûnî'nin bu seferlerden edindiği bilgi, onun büyük eseri *Tahkiki mâ li'l-Hind*'i [Hindistan Üzerine Söylenenlerin Doğrulanması] adında, Batı âleminde *Alberuni'nin Hindistanı* olarak tanınan eserini yazma imkânı verdi. Ayrıca, Volga Türkleri, Uygur Türkleri ve Çinlilerin Sultan Mahmud'un sarayına gönderdiği elçilerle tanışıp sorular sorma fırsatı bulduğundan, Orta Asya ve Uzakdoğu hakkında coğrafi ve diğer alanlarda bilgiler edindi.

Sultan Mahmud 1030 yılında öldü ve yerini oğlu I. Mesud aldı. İki yıl sonra Mesud bir suikastle öldürüldüğünde yerini alan oğlu Mevdud, 1050'deki ölümüne dek Gazneliler devletini yönetti. Bîrûnî her üç sultanın da himayesinden yararlandı; Mevdud'dan birkaç ay sonra hayatını kaybetti.

Kendi bibliyografyasına göre, Bîrûnî bugüne 22'si ulaşan 146 eser yazdı. Eserleri 39'u astronomi, 23'ü astroloji, 16'sı edebiyat, 15'i matematik, 10'u arzbilim [jeodezi] ve haritalama kuramı, 9'u coğrafya, 5'i kronoloji, 4'ü tarih, 3'ü din ve felsefe, 2'si zamanın ölçülmesi, 2'si mekanik, 2'si tıp ve eczacılık, 2'si madenbilim ve cevherler, 2'si büyü, 2'si Hindistan, 1'i meteoroloji ve 9'u gözlem gereçleri ve icatlarının ayrıntılı betimlemeleri de dahil, muhtelif konular içerir.

Bîrûnî'nin anadili Harezmce idi; bu, bilimsel sözcük dağarı bulunmayan yerel bir İran dili olması nedeniyle, Bîrûnî hem Arapça hem Farsça öğrendi. Aynı zamanda, bu dillerdeki sözlükleri

kullanmasına yetecek düzeyde Yunanca, Süryanice ve İbranice de öğrendi. Sanskritçe bilgisi, Hindistan'dan gelen âlimlerin yardımıyla, Hint bilimsel eserlerini Arapçaya tercüme edebilmesini sağlayacak düzeydeydi. Arapçası, bu dilde şiirler yazmasına ve risalelerinde klasiklerden alıntılar yapmasına yetecek kadar iyiydi.

Bîrûnî'nin mevcut eserlerinin bir incelemesi, onun muazzam ilgi alanı yelpazesini ve bazı araştırmalarının özgünlüğünü, tüm İslam âlimleri arasında en üst düzeye yerleştirilmesini sağlayan başarılarını ortaya koyar.

Yirmi bir bölüme ayrılmış *el-Âsarü'l-Bâkiye ani'l-Kuruni'l-Hâliye*, yani *Kadim Milletlerin Kronolojisi* üzerine eserinin ilk bölümü Güneş gününün çeşitli tanımlarını, ikincisi yılı tanımlamanın birkaç yoluyla –şemsi (yani, mevsim döngüsüyle), kameri, kameri-şemsi, Jülyen, Celali– birlikte, artık yıl, yani şemsi yılla uyumlu hale getirmek için kameri takvime fazladan gün ekleme kavramını ele alır. Kitabın son kesimi, usturlapta yapıldığı gibi, bir küreyi bir düzleme haritalamanın stereografik ve diğer yöntemleri üzerinedir.

Bîrûnî'nin *Usturlap Üzerine* kısa tezi, türünün en faydalı örneği olarak kabul edilir. Sekstant hakkında daha da kısa tezi, Rey'de belki Bîrûnî'nin gözetimi altında astronom el-Hocendi tarafından emir Fahrü'd Devle için inşa edilen devasa duvar sekstantını betimler. *Tahdidu Nihayâti'l-Emâkin li Tashihi Mesafâti'l-Mesakin*, Bîrûnî'nin astronomik ve yeryüzü gözlemleri aracılığıyla kentlerin coğrafi koordinatlarını ölçmesini betimler. Yöntemini iki farklı kervan güzergâhından yola çıkarak Bağdat ve Gazne arasındaki enlem farkını ölçmekte uyguladı; ulaştığı nihai sonuç sadece on sekiz dakikalık bir kavis hatası gösterir.

Bîrûnî'nin *Kitabü'l-Camahir fi Marifeti'l-Cevahir* [Değerli Taşların Bilgisi Üzerine Kitap], özgül ağırlıklarını Arkhimedes ilkesine dayanan zekice bir denge kullanarak ölçtüğü, değerli ve yarı değerli taşları da içeren çeşitli katı ve sıvıların fiziksel özelliklerinin bir araştırmasıdır. Bundan başka, bu malzemelerin tıbbi özellikleriyle, filolojik ve felsefi anlamlarını da yazar.

Gölgeler Üzerine'nin otuz bölümünün ilk üçü, *gnomon*, yani gölgeler konusundaki çalışması hakkında felsefi bir tartışmanın yanı sıra, ışığın, gölgenin ve yansımanın doğasını, Arapça şiirlerde gölgelere göndermelerle birlikte ele alır. Geri kalan bölümler, *gnomon*un yılın mevsimlerinin, günün saatinin, namaz vakitlerinin, anayönlerin, Mekke'nin yönü, yani *kıblenin* belirlenmesindeki ve nesnelerin yükseklikleri gibi, yeryüzü ve gökyüzü mesafele-

rinin saptanmasındaki kullanımını betimler. *Gnomonun* matematisel arka planının çözümlenmesinin yanı sıra, çeşitli tiplerdeki güneş saatlerindeki kullanımı da ele alınır.

El-Kanunü'l-Mesudî fi'l-Heyeti ve'n-Nücum, Bîrûnî'nin mevcut astronomi eserlerinin en kapsamlısıdır; tipik Arapça *Zicde* olduğundan daha fazla gözlem bilgisi ve matematik türevlerin yanı sıra, profesyonel bir astronom veya astroloğun karşılaşacağı tüm sorunları çözme amaçlı ayrıntılı sayısal cetveller içerir. On bir bölümünden ilk ikisi, en başta yeryüzünü hiyerarşik evrenin durağan merkezi olarak ele alan genel kozmolojik ilkeleri betimler. Bölüm 3 ve 4, o dönemde mevcut diğer eserlerdekinden daha kesin olan trigonometrik cetvelleri de içerecek şekilde, düzlem ve küresel trigonometriyi ele alır; bölüm 5, *Tahdid*'deki malzemenin çoğunu tekrarlayarak, jeodezi ve matematisel coğrafyayla birlikte, kentlerin ve diğer yerlerin coğrafi koordinatları cetvelini içerir; bölüm 6 ve 7, sırasıyla Güneş ve Ay üzerinedir ve temelde Ptolemaios modellerini kullanır ama Bîrûnî'nin bizzat yaptığı birçok gözlemi de içerir; bölüm 8, Ay ve Güneş tutulmalarını ve hilalin ilk görünür olduğu zamanları hesaplar; bölüm 9, Ptolemaios'un *Almagest*'indekinden biraz daha fazla olan 1,029 yıldızın koordinatlarını içeren bir cetveli kapsar; bölüm 10, gezegenler ve göksel koordinatları, görünebilirlik ve "istasyonları", yani geri gitme hareketine başlayıp bitirdikleri yer üzerinedir; ve bölüm 11 astrolojinin astronomik arka planını ele alır.

Batı dillerinde *Astrolojinin Elementleri* adıyla tanınan *Kitabü't-Tefhim fi Evaili Sanaatti't-Tencim*, görünüşe bakılırsa her ikisi de Bîrûnî tarafından yazılmış olan Arapça ve Farsça versiyonlarıyla, İslami astrolojide standart ders kitabı haline gelmiştir. Bununla birlikte, Bîrûnî astrolojiye inanmadığını, zira "yıldızların emirleri"nin kesinliğe dayalı bilimlerde yeri olmadığını düşündüğünü vurguladı. Bîrûnî, son bölümde, gezegenlerin hareketini ayrıntılı biçimde ele alarak gezegenlerin geri gitme hareketini açıklamak için dış çember üzerindeki daire (episikl) kuramını kullanır.

Bîrûnî'nin mevcut astronomi eserlerinden bir diğeri, *Temhid el-Müstekar li Tahkik ma'na'l-Menar* [Transitler Üzerine] risalesidir. "Transit" terimi, bir gezegen gökkubbede bir diğerini geçerken kullanılır; bunun, Bîrûnî'nin risalesindeki kayıp eserlerine göndermelerin de kanıtladığı gibi, Hint ve İran kozmolojilerinde astrolojik anlam ve öneme sahip bir olay olduğuna inanılıyordu.

Bîrûnî'nin *Kitabü's Saydana* [Eczacılık Üzerine] adlı risale-

si, çoğu Arapça, Yunanca, Süryanice, Farsça ve Hintçe, bazen de İbranice veya Harezmiye gibi daha az yaygın dil veya lehçelerdeki adlarıyla tanımlanan ilaçlar üzerine 720 maddeden oluşur. Her bir ilaç, kökenlendiği yer ve sağaltıcı özellikleriyle birlikte betimlenirken yararlanılan bütün bilgi kaynakları, bu alandaki tıbbi yeterliği olmadığını söyleyen Bîrûnî tarafından eksiksiz belgelenmiştir.

Bîrûnî'nin iki kısma ayrılmış *Kitabü'l-Cevahir*'in [Cevherler Kitabı] ilk kısmında değerli ve yarı değerli taşlar, ikincisinde ise madenler ele alınır. Yararlandığı Helenistik, Roma dönemi Süryani, Hint ve İslam kaynaklarından aldığı malzemeleri kendi gözlemleriyle birleştirir. Çeşitli malzemeler başlıca kaynaklarıyla birlikte betimlenir. Madenlerin ağırlıkları altına oranla verilir; inci ve zümrütün fiyatı boyutları açısından sınıflandırılır. Kitap aynı zamanda, demir dökümü, çelik üretimi ve altın madenciliği ve arıtımı gibi teknolojik işlemlere dair gözlemleri de kapsar.

Bîrûnî'nin en ünlü eseri, İngilizce tercümesi 656 sayfa olan Hindistan üzerine anıtsal boyutlardaki risalesidir; altbaşığ *Hindistan'ın dini, felsefesi, coğrafyası, kronolojisi, adetleri, yasaları ve astrolojisi üzerine* bir anlatı olduğunu belirtir. Bîrûnî, kitabın sonunda, verdiği arka plan bilgisinin, "Hindularla sohbet etmek isteyen ve onlarla kendi uygarlıkları temelinde din, bilim veya edebiyat konusunda tartışmak isteyen her [Müslüman] için yeterli" olduğunu söyler.¹²⁶ Bölüm 26, "Hindu astronomlarına göre Gökyüzü ve Yeryüzü'nün biçimi üzerine" başlığını taşır. Bu bölümdeki en ilginç kısım, en son kesiminde Bîrûnî'nin, Hint astronomu Brahmagupta'nın ileri sürdüğü Yeryüzü'nün kendi eksenini çevresinde dönerken, göklerin hareketsiz kaldığı şeklinde, Aristoteles'in Yeryüzü durağanken gökkubbenin onun çevresinde döndüğüne ilişkin görüşünün tersine olan önermesinin olabilirliği konusundaki tartışmasıdır. Bîrûnî, reddettiği anlaşılan yeryüzünün olası dönüşü hakkında kendi yazdığı, şimdi kaybolmuş bir kitaba gönderme yapar.

Bîrûnî'nin en ilginç fikirlerinden bazıları, 1000 yılı civarında İbn Sina'yla yaptığı soru cevap şeklindeki yazışmalarda korunmuştur. Burada Bîrûnî, bir boşluğun (vakum) olanaksızlığı gibi Aristotelesçi kuramların birçoğunu eleştirirken, İbn Sina bunları savunur. Bîrûnî'nin göksel hareket hakkındaki spekülasyonları özellikle ilginçtir, zira Aristoteles'in doğal yer ve doğal hareket öğretisine karşı çıkararak bunun yerine, merkeze doğru olmaktan çok dairesel yörüngelerde hareket etmeleri olgusuna karşın, gökcisimlerinin aslında kütle çekimine (yani ağırlığa) sahip olduğu-

nu ileri sürer. Gökyüzünün fizik yasalarıyla çelişmeksizin, eliptik bir harekete sahip olabileceğini bile önermiş gibi görünür.

Bîrûnî'nin diğer başarıları arasında, yeryüzünün çevresinin doğru ölçümü, Güneş ve Ay'ın Zodyak burçları arasında hareketini gösteren çarklı bir takvim, sıvıların özgül ağırlıklarının doğru ölçümü için bir gereç, bir nehrin genişliği veya bir minarenin yüksekliği gibi mesafe ölçümleri için mekanik bir nirengi aleti ve herhangi bir noktadan Mekke'nin yönünü belirlemek için matematiksel bir yöntem yer alır. Fakat Bîrûnî'nin eserleri hiçbir zaman Latinceye çevrilmedi ve İslam âleminde çok tanınmış ve etkili olmasına karşın, daha sonraları bilimin Avrupa'daki gelişimine pek az etki yaptı.

Kişisel olarak, Müslümanlar açısından dünya bilgisini ta Orta Asya'ya ve Hindistan'a kadar yayan Bîrûnî, İslam'ın evrensel niteliğini ve birçok halkı kucaklayarak birleştirmedeki rolünü *Tahdid* adlı eserinde yazar.

Ve şimdi İslam, dünyanın Doğu ve Batı kesimlerinde görülmüş ve Batı'daki Endülüs'ten Doğu'daki Çin'in ve Orta Hindistan'ın çeşitli kesimlerine, Güney'deki Habeşistan ve Nübye'den Kuzey'deki Türklere ve Slavlara kadar yayılmıştır. Daha önce asla gerçekleşmemiş bir biçimde, farklı milletleri sevgi bağıyla birleştirmiştir...¹²⁷

Cehaletin tedavisi

İslami doğa felsefesi ve tıbbı, Batı'da "Hekimlerin Hükümdarı" Avicenna olarak tanınan Ebu Ali el-Hüseyin ibn Sina döneminde zirvesine çıktı.

Talebesi Ebu-Ubeyd el Cuzcani'ye dikte ettirdiği özyaşamöyküsüne göre, İbn Sina günümüz Özbekistanı'nda bulunan Buhara yakınında doğdu ve burada eğitim gördü. "On yaşına geldiğimde, büyük bir hayret uyandıracak şekilde Kuran'a ve çok sayıda esere vâkıf olmuştum"¹²⁸ diye yazar; ardından babası "beni bir sürelîğine Hint aritmetiği kullanan bir manava gönderdi ve böylece ondan da bunu öğrendim."¹²⁹

Daha sonra babası "bir filozof olduğu iddiasındaki"¹³⁰ Ebu Abdullah en-Natili'yi tuttu ve onun dersleriyle İbn Sina, Aristoteles'in *Organon*'unu, Eukleides'in *Elementler*'ini ve Ptolemaios'un *Almagest*'ini öğrendi. Çok geçmeden hocasını geride bıraktı; "[Hocam] beni terk etti"¹³¹ diye anlatan İbn Sina, "ben de kendi kendime gerek Fizik gerek Metafizik üzerine özgün metinlerden, kitapların geçerliğini belirleme çalışmalarıyla uğraştım ve Felsefe Bilimlerinin kapıları önümde açılmaya başladı" der.¹³² Ardından, tıp öğrenimine başladığını belirtir:

Derken tıp [öğrenmeyi] arzu ettim ve bu konuda yazılmış kitapları okudum. Tıp çetin bilimlerden biri değildi ve bu yüzden çok kısa sürede bu alanda uzmanlaştım. Hastalara baktım ve ancak deneyimle edinilebilecek tarifsiz tedavi olanakları önümde açılıverdi. Aynı zamanda, henüz on altı yaşında olduğum halde, hukukla ilgilendim ve yasal anlaşmazlıklarla uğraştım.

Anlatmaya, "Bunu izleyen bir buçuk yıl boyunca kendimi bütünüyle Felsefe okumaya verdim..." diye devam eder; "Tüm Fel-

sefe Bilimleri, içimde derinlemesine kök salıncaya dek böylece devam ettim ve onları bir insanın anlayabileceği ölçüde anladım... Mantık, Fizik ve Matematikte uzmanlaşmış olarak, İlahiyata el attım.”¹³³ Ardından Aristoteles’in (Arapçada genellikle İlahiyat olarak adlandırılan) *Metafizik*’ini okudu, fakat üst üste kırk kez okumasına karşın, “neyi kapsadığını anlayamadı.”¹³⁴ Ne yapacağını şaşırmişti ki, nihayet Farabi’nin *Metafizik’in Amaçları Üzerine*’sini okudu ve derhal Aristoteles’in kitabı önünde açık belirdi. “Buna o kadar sevindim ki, ertesi gün Yüce Tanrı adına yoksullara sadaka dağıttım.”¹³⁵ On yedi yaşına geldiğinde, İbn Sina öylesine tanınmış bir hekim olmuştu ki, saray hekimlerinin bir deva bulamadığı hastalığa duçar olmuş Sultan Nuh bin Mansur (h. 976-97) onu Buhara’ya çağırttı. İbn Sina, saray hekimleriyle işbirliği halinde sultanı iyileştirdiğini yazar; sultan da duyduğu minnetle ona saray kütüphanesini serbestçe kullanma izni vermişti. Kütüphanenin daha önce hiç duymadığı ama kısa sürede adeta yalayıp yuttuğu Antikçağ bilginlerinin kitaplarını içerdiğini söyler. “Böylece on sekiz yaşına geldiğimde, Felsefe Bilimlerinin tümündeki eğitimimi tamamlamış oldum. O dönemde, Bilgi’yi özümsemem daha iyiydi, ama bugün kavrayışım daha olgun; onun dışında, o gün bugündür yeni bir şey gelmemiş olmadığı için Bilgi hep aynı, değişmedi.”¹³⁶

İbn Sina’nın on yedi yaşında kaleme aldığı ilk eseri, Sultan Nuh bin Mansur’a ithaf ettiği *Ruh Üzerine İcmal* adlı kısa bir risaledir. İbn Sina kırk yıl sonra kaleme aldığı son risalesi *Akılcı Ruh Üzerine*’de bu çalışmasını şöyle betimler: “Aslına bakılırsa, kırk yıl önce meslek hayatımın başlangıcında, ruh üzerine bilgiyi ve bağlantılı konuları, araştırma yoluyla felsefeyle ilgilenenlerin yöntemini izleyerek ortaya koyan kısa bir risale yazmış bulundum; ruhu öğrenmek isteyen herkes bu tezi incelemelidir, zira araştırma yapan talebeler için uygundur.”¹³⁷

İcmal’in [*Compendium*] sekiz bölümü, “Rahme Düşmekten Mükemmelliğe Kadar İnsan Ruhunun Aşamaları”nı ele alır. İbn Sina, akıllı varlıklar türünün, akılcı ruh denilen bir duyuya sahip olduğunu, “bunun aracılığıyla, idrak edilebilir olanı kavramsallaştırmada yetkin olduklarını” yazar.¹³⁸ “Bu duyuyu... kendi içinde herhangi anlaşılır biçime sahip olmayıp daha ziyade içinde iki yoldan biriyle ortaya çıkar” der.¹³⁹ Bu yollardan biri, “bütünün parçadan büyük olduğuna dair inancımız... örneğinde olduğu gibi... ilahi esin”dir.¹⁴⁰ Diğer yol, bu biçimleri “usamlama ve ispatlama aracılığıyla Keşfetme” ile olur.¹⁴¹ İkinci yolun örnekleri olarak Man-

tık, Matematik ve Evrensel Bilim ve İlahiyatı içeren Metafiziki verir. Sonra sözüne, bazı esinlenmiş ve kutsanmış insanların, ikinci yola başvurmadan bilgiyi edinebileceğini belirterek devam eder. “Salat ve selam onların üzerine olsun, peygamberler ve Tanrı’nın elçileri dışında hiç kimse bu rütbeye erişemez.”¹⁴² Üç yıl sonra, İbn Sina Buhara’daki iki âlim komşusu tarafından sipariş edilen üç eseri tamamladı. Bunlardan ilki, Buhara’daki bir komşusu Ebu’l-Hasan Arudji için yazılmış *Derleme* veya *Arudji İçin Felsefe* adını taşır. Bu, “matematik hariç tüm bilimler”¹⁴³ üzerine, yani Aristoteles’in eserlerinin tümünü içeren kapsamlı bir çalışmaya yönelik bir girişimdi. Diğer ikisi, *Mevcut ve Geçerli* adında, çok ciltli bir felsefe çalışması ile ahlak üzerine *Sofuluk ve Günah* başlıklı iki ciltlik bir risaleydi. İbn Sina, otobiyografisinde bu eserlerin Ebubekir el-Baraki adında başka bir komşusu için yazıldığını söyler: “Benden Felsefe üzerine kitaplar konusunda yorum yapmamı istedi, böylece ben de onun için yaklaşık yirmi ciltlik *Mevcut ve Geçerli*’yi yazdım ve ayrıca yine onun için *Sofuluk ve Günah* adını verdiğim, ahlak üzerine bir kitap kaleme aldım. Bu iki kitap yalnızca onun elinde bulunuyor, zira kopya edilmesi için kimseye ödünç vermeye yanaşmadı.”¹⁴⁴ İbn Sina’nın yaşamı babasının ölümünden sonra değişti; otobiyografisinde belirttiği gibi, onu yaşamının geri kalanı boyunca oradan oraya götüren hükümdarlar silsilesinin hizmetinde bir meslek yaşamına girdi:

Derken babam öldü. Artık bağımsız olduğumdan, sultanın yönetsel mevkilerinden birine girdim. Gelgelelim, zorunluluk beni Buhara’yı terk edip Gurgan’a yerleşmeye zorladı; orada Felsefe Bilimlerinin bir sevdalısı olan Ebu’l-Hüseyin es-Süheylî nazırdı. Orada emir Ali bin Memun’a tanıtıldım; o dönemde bir hukukçu kisvesindeydim... Benim gibi birine yetecek bir aylıkla beni kadroya aldılar. Sonra zaruretler neticesinde Nesa’ya, oradan da Buhara’ya, oradan Tûs’a, oradan Semerkand’a, oradan Cacarm’a, oradan da Gurgan’a gittim. Emir Kabus’a gitmeyi planlıyordum ama bu arada o da hasbelkader yakalanıp bir kaleye hapsedildi ve orada öldü. Derken Dehistan’a yola çıktım ve orada çok hasta oldum. Gurgan’a döndüm ve orada Ebu Ubeyd el-Cuzcanî’yle birlikte çalışmaya başladım.¹⁴⁵

İbn Sina, sadık bir çömezi haline gelen ve tanıştıkları zamana kadarki yaşamöyküsünü dikte ettirdiği Cuzcanî ile tanıştığında otuz iki yaşındaydı. Cuzcanî öykünün sonraki kısmını, “Bu noktadan itibaren Usta’nın yaşamından aktardığım parçalar, vefatına

dek birlikte çalıştığımız zaman zarfında bizzat tanık olduğum kısımlar” olduğunu belirtir.¹⁴⁶

Cuzcani'ye göre, yaklaşık 1013'te Gurgan'a gelmesinden kısa süre sonra İbn Sina, “bu bilimlerin bir amatörü”¹⁴⁷ olan hamisi Ebu Muhammed eş-Şirazi için *Mebde ve'l Maad* [Mahreç ve Hedef] başlıklı bir risale yazdı. Risale üçe ayrılmıştı ve ilk iki bölüm, ilk ilke ile ondan oluşan varlığı ele alırken, üçüncüsü insan ruhunun kurtuluşunu inceliyordu.

Bu dönemde İbn Sina, tamamlaması on yılı aşkın zaman gerektirecek ansiklopedik nitelikte *El-Kanun fi't-Tıb* adlı büyük tıp çalışmasını yazmaya başladı. Gurgan'dayken ayrıca mantık üzerine *el-Muhtasar al-Esvat* [Orta Özet] başlıklı bir kitapla, astronomi üzerine bir risale olan *Muhtasar el-Majisti'yi* yazdı; bu risalede “gözlemlere on yeni figür getirdiğini” belirterek “daha önce hiç keşfedilmemiş şeyler içerdiğini” ileri sürüyordu.¹⁴⁸

Ertesi yıl İbn Sina ve Cuzcani, Harun Reşid'in doğum yeri, “İslam topraklarının medar-ı iftiharlarından biri” olan Rey'e gittiler.¹⁴⁹ İbn Sina, karasevdasını başarıyla tedavi ettiği Büveyhi emiri Mecdü'd Devle'nin sarayına katıldı. Rey'de bulunduğu sırada kaleme aldığı *İnsan Ruhunun Durumu* adlı risalede İbn Sina *Mahreç ve Hedef*'in üçüncü kısmında sunmuş olduğu fikirleri daha ayrıntılı biçimde geliştirdi. Mukaddime bölümünde kitabın “insan ruhunun durumu hakkındaki kuramın inandırıcı kanıtlar aracılığıyla varılan temel çekirdeğini içerdiğini” söyler.¹⁵⁰

İbn Sina, Cuzcani'yle birlikte, Rey'den Kazvin'e ve oradan da Hemedan'a taşındı; burada Mecdü'd Devle'nin kardeşi olan ve kolitini başarıyla tedavi ettiği emir Şemsü'd Devle'nin hizmetine girdi. İbn Sina, minnettar hastasının huzurundan ayrıldığı zaman “pek çok pahalı kaftanlarla donatıldığını... sarayda kırk gün kırk gece kalıp Emir'in musahiplerinden biri haline geldiğini” anlatır.¹⁵¹

İbn Sina, Kürtlere karşı bir savaşında Şemsü'd Devle'ye özel hekimi olarak eşlik etti ve dönüşte vezirlik rütbesine yükseltildi. Fakat “Ordu her nedense kendi çıkarları adına korkuya kapılarak bunu kabul etmedi” diyen İbn Sina, “evini kuşattıklarını, kendisini yakalayıp hapse attıklarını ve eşyasını yağmaladıklarını... hatta ölüme mahkûm edilmesini bile talep ettiklerini ama Emir'in bunu reddetmekle birlikte, orduyla uzlaşmak istediğinden ülkeden sürgün edilmesine razı olduğunu” anlatır.¹⁵² İbn Sina kırk gün boyunca bir dostunun evinde saklanmak zorunda kaldı, ama sonra Şemsü'd Devle kolit atağı nüksedince onu saraya geri getirtip vezir rütbesini de iade etti.

Cuzcani, o dönemde ustasına Aristoteles felsefesi üzerine bir şerh yazmasını önerdiğini yazar. İbn Sina, bunu yapmak için yeterince boş zamanı olmadığını, çünkü gündüzleri Şemsü'd Devle'nin huzurunda bulunduğunu, akşamları da *Kanun*'u üzerinde çalıştığını söyleyerek karşılık verdi; fakat "eğer bilimlerin akıllıca olduğuna inandığım bu kısımlarını içeren, ne karşıtlarla tartışılacak ne de onların argümanlarına cevap verilecek bir kitap kaleme almama razı olursan, ben de yaparım."¹⁵³

Böylelikle İbn Sina *Kitabü's-Şifa*'sını yazmaya başladı; bu, günümüze ulaşan eserlerinin en uzunudur ve bir Aristoteles felsefesi derlemesidir; İngilizcede Şifa Kitabı veya *Cure of Ignorance* [Cehaletin Tedavisi] olarak tanınır. Dimitri Gutas'a göre, İbn Sina bu başlığı seçerken, "Aristoteles'in eserlerini 'cehalet hastalıklarının' sağaltan bir 'şifa uygulaması' " olarak betimleyen¹⁵⁴ altıncı yüzyıl âlimi Pavlus-u Parisi'den (Pavlus-u İranî) esinlenmişti. İbn Sina'nın *Şifa*'ya yazdığı hatime, bu Aristoteles düşüncesi derlemesinin felsefenin içinde "hayal mahsulü kavramların peçesini kaldırmaya yardım edeceğini" belirtir.¹⁵⁵

İbn Sina akşamlarını çömezleriyle birlikte, kendi eserlerinden parçalar okumalarını dinleyerek Platon'un Atinası'ndaki seminerleri hatırlatan keyifli toplantılarla geçiriyordu. Cuzcani'nin yazdığı gibi: "Ben *Şifa*'yı okurdum, bir başkası da *Kanun*'u. Her birimiz bize ayrılan parçayı bitirdiğimizde, her çeşit müzisyen içeri çağılır ve içki kadehleri getirtilir ve akşamın geri kalanını da bu şekilde geçirirdik. Çalışma geceleri yapıyordu, çünkü gündüzleri Emir'in huzurunda bulunma zorunluluğu ona hiç boş zaman bırakmıyordu."¹⁵⁶

Şemsü'd Devle 1021'de öldü ve yerine geçen oğlu Semaü'd Devle İbn Sina'yı vezirliğe yeniden atadı. İbn Sina, yeni hamisinin rejiminin istikrarından emin değildi ve başına bir şey gelmesin diye bir dostunun evine saklandı ve rakip bir hükümdar olan İsfahan Emiri Alaü'd Devle'yle gizlice muhabereye girişti. Bu gizli yazışmalar Semaü'd Devle'nin veziri Tacü'l-Mülk tarafından keşfedildi; ardından İbn Sina'nın saklama yerini bulup onu Hemedan'dan seksen sekiz kilometre mesafedeki Ferdecan Kalesi'ne hapsedtirdi. İbn Sina'nın zindanda bulunduğu sırada yazdığı gibi: "Artık girdim ya içeri, bunda yok bir kuşku /Belirsiz olan hiç çıkıp çıkamayacağım."¹⁵⁷ Cuzcani, 1022 yılı olaylarına ilişkin anlatısında, İbn Sina'nın kendi ricası üzerine, hâlâ saklanmaktayken *Şifa*'yı tamamlama gayretine girdiğini ve "elinde hiç kitap veya danışacak bir kaynak olmadan, bu eseri tamamen hafızasının gücüyle tamamladığını" bildirir.¹⁵⁸

Zooloji ve botanik kitaplarından başka, doğabilimleri ve metafizik kısmını tamamlayıncaya kadar her gün elli yaprak yazdı. Mantık üzerine çalışmasına başladı ve bunun bir kısmını yazdı; ama ardından Tacü'l-Mülk onun Alaü'd Devle'yle yazıştığından kuşkulandı ve bu yüzden hakkında arama emri çıkarttı. Üstadın saklandığı yeri bir düşman ele verdi ve Ferdecan denilen kaleye hapsedildi ve burada dört ay kaldı.¹⁵⁹

Ferdecan'da kaldığı bu dört ay zarfında İbn Sina, Şemsü'd Devle'yi tedavi ederken uzmanlaştığı bir konu olan kolit hakkında bir tıbbi risale olmak üzere üç eser tamamladı. İkincisi, *el-Hidaye*, yani Kurtuluş başlıklı, bir tam kesimini Akılcı Ruhun Metafiziğine ayırdığı çalışmaydı.

Üçüncüsü ise, insan zekâsının bir mecazı olan, *Açıkgözün Hayattaki Oğlu* adıyla da tanınan *Hay bin Yakzan* risalesiydi. Bu, İbn Sina'nın toplam üç tane olan "Hayali Hikâye" halkasının ilkiydi; diğerleri de *Kuş* ile *Selman ve Absal* başlıklarını taşır. *Hay bin Yakzan*, Endülüslü Müslüman filozof İbn Tufeyli'ye aynı tema ve başlıkta bir kitap yazma esinini verdi. İbn Sina'nın alegorisi, Yahudi asıllı İspanyol şair ve filozof Abraham bin Ezra tarafından İbraniceye çevrildi; daha sonra *Hay ben Mekitz* adlı manzum bir eser yazarken bundan yararlandı. Aaron W. Hughes *The Texture of the Divine* adlı kitabında İbn Sina, İbn Tufeyli ve Abraham bin Ezra'nın alegorilerinden söz eder: "Her üçü de, evrenin yapısının ve içindeki bireyin değişen rolünün ince işlenmiş betimlemelerini içeren son derece edebi anlatılardır. Her üç metin de kahramanın zekâ ve mistik tırmanışını şiirsel olarak betimler ve hepsi de kahramanın ilahi olanı yaratıcı kavrayışıyla zirveye ulaşır."¹⁶⁰

Alaü'd Devle'nin 1023'te Hemedan'ı zaptı, Semaü'd Devle ve Tacü'l-Mülk'ü Ferdecan'a kaçarak İbn Sina'ya katılmak zorunda bıraktı. Alaü'd Devle geri çekildiğinde Semaü'd Devle ve veziri Hemedan'a dönerken İbn Sina'yı da beraberlerinde götürdüler; İbn Sina orada eski bir dostunun yanına yerleşti ve dönüşünden kısa bir süre sonra yazdığı *Kardiyak Tedavileri* üzerine bir risalesini de bu dostuna ithaf etti.

İbn Sina Hemedan'dayken tıp üzerine yaklaşık bir milyon sözcük içeren, beş kitaba bölünmüş büyük eseri olan *Kanun*'u tamamladı. "Genel Konular" başlıklı Kitap I, dört salgı (kan, öd, kara öd ve balgam), hastalık nedenleri ve belirtileri, hijyen, tedavi tarzları, rejimli ve diyetli tedaviler, ilaç kullanımı ve şişe çekme,

hacamat, dağlama, tahliye [özellikle rektumdan gayta] işlemleriy-
le, genel cerrahi gibi tıbbi kuramların bir tartışmasına ayrılmıştır.
“*Materia Medica*/Tıbbi Malzemeler” başlıklı Kitap II, 760 kadar
ilacın özellikleri ve kullanımlarının yanı sıra, soyut ve şekilcilığe
karşı ampirik yöntemlerden yana olan kendi bilimsel yönteminin
tıbba uygulanmasını kapsar. “Tepeden Tırnağa Hastalıklar” baş-
lıklı Kitap III, toplamda yirmi bir olan organ veya sistemlerin has-
talıklarını ele alır: beyin, sinirler, gözler, kulaklar, eklemler, hatta
el ve ayak parmaklarındaki tırnaklar. “Organlara Özgü Olmayan
Hastalıklar” başlıklı Kitap IV, ateş tipleri, belirtileri üzerine bir ri-
saleyle başlar; daha sonra, küçük cerrahi işlemleri ve yara, bur-
kulma, çıkık, zehirlenme, böcek, yılan ve hayvan ısırıkları ve cilt
hastalıklarının tedavisini öğreterek devam eder. “İlaç Bileşikleri”
başlıklı Kitap V, tıp uygulamasının ayrılmaz bir parçası olarak bir
farmakoloji rehberini kapsar.

İbn Sina *Kanun*’unda tüm Antik Yunan ve Ortaçağ Arap taba-
bet bilgilerini sistemleştirmiştir; bunu yaparken, sözgelimi, ana-
tomi ve fizyoloji betimlemesini esas olarak Galenos’a, *Materia
Medica*’sını ise Dioskorides’e dayandırmıştır. *Kanun*’u, yalnız
Müslüman dünyasında değil, Hristiyan Avrupa’da da altı yüzyıl
boyunca en yaygın tıp ders kitabı olarak kaldı. Latinceye ilk ter-
cümesi *Canon Medicinæ* başlığıyla 1150 ile 1187 arasında, Cre-
monalı Gerard tarafından yapıldı ve on beşinci yüzyılın son otuz
yılında, bir tanesi İbranice olmak üzere on beş baskısı yapıldı.
Kanun’un bir diğer yirmi baskısı da on altıncı yüzyılda yapıldık-
tan sonra, 1593’te Roma’da yapılan bir Arapça baskısıyla birlikte,
on yedinci yüzyılda birkaç baskısı daha yapıldı.

1554’te basılan *Kanun* üzerine şerhinde Da Monte, Latin
âleminde tanındığı ismiyle, Avicenna’nın bu metnini “ne Yunan-
lar ne de Arapların, birleşik ve bağlantılı bir konu başlığı ola-
rak tıp sanatını öğretecek bir kitabı olmadığını gördüğü için yap-
mış olduğunu” söyledi.¹⁶¹ 1650 gibi geç bir tarihte bile *Kanun*
hâlâ Montpellier’deki tıp fakültesinde ders kitabı olarak kullanı-
lıyordu. Bununla birlikte, İbn Sina’nın dört salgıya ilişkin antik
kuramı benimsemesi, tıpkı kurtadamlık vb. hastalıklara önerdi-
ği tedaviler gibi, *Kanun*’un kuramsal temelini bugün mantık dı-
şı göstermektedir. Fakat pratik tıp ansiklopedisi olarak *Kanun*,
en azından Profesör John Urquhart’ın fikrine göre, yirminci yüz-
yıl başına değin emsalsiz yerini korudu. 2006’da *British Medical
Journal*’a yazdığı makalede Urquhart şöyle demişti: “Eğer 1900
yılında olsaydık ve ıssız bir adaya düşüp pratik bir tıp rehberine

ihtiyaç duysaydınız, yanınızda hangi kitabın olmasını isterdiniz? Benim tercihim İbn Sina olurdu.”¹⁶² Bu arada İbn Sina, kendisine sığınma sağlayacağı sözünü veren Alaü'd Devle'yle gizli yazışmalarına yeniden girişti. Cuzcani, kendisinin ve İbn Sina'nın derviş kılığına girerek Hemedan'dan nasıl kaçtıklarını ve emirin İsfahan'daki sarayına gitmeyi başardıklarında, hükümdarlar gibi karşılandıklarını anlatır:

Sarayda, sonuna kadar hak ettiği büyük bir saygı ve ihtimamla karşılandı. Alaü'd Devle her cuma akşamı onun önünde ilmi bir tartışma düzenliyor, her biri kendi uzmanlığına göre, aralarında Üstad Ebu Ali'nin de bulunduğu tüm âlimler katılıyordu; bu toplantılarda her seferinde her irfan alanındaki üstünlüğünü ve rakipsizliğini kanıtladı.¹⁶³

Alaü'd Devle, İbn Sina'ya vezirlik verdi; büyük âlim, sık sık seferlerinde emire eşlik ederek hayatının sonuna dek bu mevki de kaldı. Müslüman âlim Beyhaki (ö. 1174), İbn Sina'nın Alaü'd Devle'nin huzuruna çıktığında çekici görünümünden, hal ve tavırından söz eder: “Emirin çok yakınında otururdu; onun yakışıklılığına, başarılarına ve zekâsına hayranlıkla bakarken, emirin yüzü ışıldardı. Ve İbn Sina konuştuğu zaman, hazır bulunanlar tek bir söz bile etmeden, büyük bir dikkatle dinlerlerdi.”¹⁶⁴

Alaü'd Devle'nin 1027'de Kürtleri yenilgiye uğrattığı bu seferlerinden birinde, İbn Sina, üzerinde yedi yıldan fazladır çalışmakta olduğu *Şifa*'yı bitirdi. Cuzcani'ye göre, o sefer sırasında aynı zamanda *Kitabü'n-Necât* üzerine de çalışıyordu: “Böylece Alaü'd Devle'nin Sabur-Huvas [günümüzde Hürremabad] üzerine yürüdüğü yıl tamamladığı botanik ve zooloji bölümleri dışında *Şifa*'yı bitirdi; bu kısımları olduğu gibi *Kitabü'n-Necât*'ı da yolda giderken yazdı.”¹⁶⁵ *Şifa*'nın düzenlenişi de, tıpkı İbn Sina'nın *Ruh Derlemesi*'nde, *Derleme*'de ve hiç kuşkusuz aynı zamanda *Mevcut ve Geçerli*'de yapmış olduğu gibi, bilimler sınıflamasında Aristotelesçi geleneği izler. İbn Sina'nın hatimesi eserinin içeriğinin ana hatlarını çizerek, Aristoteles'in mantık ve fiziği, Eukleides'in geometrisi, Ptolemaios'un astronomisi ve Nikomakhos'un *Aritmetiğe Giriş*'ini ele aldığını belirttikten sonra, şunları ekler: “Bunun ardından matematikçilerin disiplinini Müzik biliminin kısa bir anlatısıyla bitirdim... Son olarak, kitaba kısımları ve çeşitli yönleri doğrultusunda Metafizik alanına giren bilimle son verirken, ona [sadece] Ahlak ve Siyaset'in temel unsurlarıyla atıf yaptım.”¹⁶⁶

Şifa'nın on ikinci yüzyılın ikinci yarısında *Sufficientia Physicorum* başlığıyla, Segovia Başdiyakozu Demonicus Gudissalinus'un Abraham bin Davud adlı mühtedi bir İspanyol Yahudisiyle birlikte çalışarak yaptığı Latince tercümelerinin ilk kısımları, Aristoteles'in mantık, *De anima*, ve *Physika* üzerine şerhlerinden oluşuyordu.

1200 civarında, İngiliz âlim Sareschallı Albert, *Şifa*'nın Mine-roloji kesimini *De Mineralibus* adı altında Latinceye çevirdi. İbn Sina'nın jeolojik kesimlerde verilen taşların, dağların ve fosillerin oluşumuna dair fikirleri, kayda değer bir doğruluktadır. Dağların nasıl "sınırlarını tarihin kapsayamadığı çağların akışı içinde taş-laştığını" yazar. Dağların, vaktiyle denizin altında olan yeryüzün-den oluşması nedeniyle, "birçok yerde, bunlar kırıldığında, deniz kabukları vb. suda yaşayan hayvanların parçaları bulunur" diye devam eder sözlerine.¹⁶⁷ İbn Sina'nın taşların, dağların ve fosil-lerin oluşumu üzerine gözlemleri, Albertus Magnus tarafından on üçüncü yüzyılda *De Mineralibus* üzerine şerhinde yer aldı; buradan da on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda Leonardo da Vinci ve diğer Avrupalı âlimlerin eserlerine aktarıldı.

Şifa'yı tamamladıktan sonra, İbn Sina *en-Necat*, yani Kurtuluş başlıklı bir risale yazmaya koyuldu ve çoğunlukla daha önce yazmış olduğu eserlerdeki malzemeleri kullanarak aynı yıl tamamladı. Bu risaleyi, kendisinden eğitilmiş bir kişinin "hatalar deryasında boğulmaktan kurtulmak için ulaşması" gereken felsefi ve bilimsel bilginin mutlak minimumunu içeren bir kitap yazmasını isteyen dostlarının ricası üzerine yazdığını söyler.¹⁶⁸

Ayrıca, kendisinden mantık, fizik, metafizik, astronomi ve müzik üzerine bir özet yazmasını isteyen Alaü'd Devle için, bunlardan ilk üçünü içeren *Danışnâme-i 'Alâ'i* başlıklı bir eser yazdı. Burada, "bilgeliliğin önderi ve filozofların rehberi ve hocası" olan Aristoteles'e olan borcunu dile getirir.¹⁶⁹ Cuzcani, buraya astronomi ve müzik gibi, aritmetik ve geometri üzerine kısımları ekleyerek matematiğin dört önemli bölümünü tamamlamış oldu.

İbn Sina'nın felsefi özetinin son eseri, 1030 ile 1034 arasında bir dönemde yazılmış olan *Kitabü'l-İşarat ve't-Tenbihat*'tır [İşaretler ve Uyarılar]. İlki Mantık, ikincisi Fizik ve Metafizik üzerine olmak üzere iki kısımdan oluşur; her kısım kendi içinde on bölüme ayrılmıştır. İlk bölüme yazdığı mukaddimede kitabı şöyle betimler: "Ey, Gerçeği Keşfetme kaygısı duyanlar: Size bu İşaretler ve Uyarılar'da, felsefenin Temel İlkelerini ve temel unsurlarını ortaya koydum; eğer feraset elinizi tutarsa, ilkinden çıkacak Doğal İlkeleri Çıkarmanız ve ikincisinden ayrıntılar üzerine

çalışmanız kolay olacaktır.”¹⁷⁰ *Lahikalar: Notlar ve Tartışmalar* olarak tanınan iki koleksiyon, muhtemelen İbn Sina’nın öldüğü yıl olan 1037’de tamamlandı. *Notlar*, mantık, fizik ve metafizik konusundaki yazılar derlemesiyken, *Tartışmalar* ise felsefi sorulara İbn Sina’nın cevaplarından oluşur. İbn Sina, *Lahikalar*’a eserin kendisinin tamamlanmasından çok sonra yazdığı *Şifa*’nın mukaddimesinde değinir: “Daha sonra bunun ardından başka bir kitap yazmamın uygun olacağını düşündüm. Buna *Lahikalar* adını veriyorum ve her yıl ne kadarını tamamlayabilirsem, bu kitap benim yaşamımla birlikte sona erecek. Temel İlkelerine Doğal Gereklere sağlaması ve kısaca ifade edilen kavramları ayrıntılı hale getirmesiyle, bu kitaba bir şerh gibi olacak.”¹⁷¹

Alaü’d Devle 1037’de Gaznelilerle savaşa gittiğinde, İbn Sina kendi kendini tedavi etmeye çalıştığı şiddetli bir kolit atağı geçirmesine karşın, bütün sefer boyunca ona eşlik etti. Cuzcani, hastalığına karşın İbn Sina’nın sonuna kadar emire hizmet etmeyi nasıl sürdürdüğünü, ordunun İsfahan’dan Hemedan’a yürüyüşü sırasında Haziran 1037’de vefat ettiğini anlatır.

Bir kez daha Alaü’d Devle’nin sarayına girdi; gelgelelim, ihtiyatsızlık etti ve cinsel iştahına fazlasıyla kapıldı, o kadar ki bir daha asla tamamen iyileşemedi, hastalığı tekrar tekrar nüksetti... Bu yüzden kendini tedavi etmeyi bıraktı ve, “Beni yöneten idareci, artık beni yönetecek yeterlikte değil; bu yüzden hastalığımı iyileştirmeye çalışmanın bir faydası yok” dedi. Böylece birkaç gün daha yaşadı ve ardından Tanrı’nın rahmetine kavuştu. Hemedan’da toprağa verildiğinde 58 yaşındaydı.¹⁷²

İbn Sina’nın tıbbi yazıları Latinceye tercüme edildi ve on yedinci yüzyıla dek Avrupa’nın tıp fakültelerinde temel ders kitapları olarak okutuldu. *El-Kanun fi’t-Tıb* adlı eseri, kanser tedavisi, çevrenin etkileri, fiziksel egzersizin faydaları, karşılıksız aşkın yarattığı kalp ağrısı gibi duygusal ve fiziksel durumlar arasındaki bağlantıyı fark ettiği psikoterapinin gereği gibi konularda çağının çok çok ötesindeydi.

İbn Sina *Şifa*, *Necat*, *Kanun* ve *Danışname* gibi bir dizi eserinde ışık ve görme kuramı üzerine yazdı. Görsel ışınların ışıklı nesneden göze doğru ilerlediği ve görmenin bir şeyin araya girmesiyle gerçekleştiğine dair Aristotelesçi kuramı (*intromission*) savundu.

İbn Sina, Johannes Philoponus’un ok gibi fırlatılan bir cismin,

ilk fırlatılışından sonra hareketine devam etme sebebini açıklamaya çabasıyla öne sürdüğü *impetus* kuramını canlandıran ilk Müslüman bilimciydi. Bu ivmeyi, “bedenin, kendisini herhangi bir yönde hareket etmesini önleyen bir itkisinden geldiği” şeklinde betimledi.¹⁷³ Buna ayrıca “etkilenmiş güç” adını verir¹⁷⁴ ve “tıpkı bir ateşin suya verdiği ısı gibi”, fırlatılan cisme, hareket kaynağı tarafından “ödünç verilen kuvvet” olarak tanımlar.¹⁷⁵ On dördüncü yüzyıl Fransız fizikçisi Jean Buridan, ağırlık çarpı hız olarak tanımlanan “*impetus impressus*” terimini kullandı; bu da, günümüzde kütle çarpı hızla tanımlanan “moment” terimiyle doğru orantılı olan “*impeto*” ve “*momento*” şeklinde Galileo tarafından tekrar canlandırılacaktı. Newton’ın, ilk olarak 1683’te yayımlanan *Principia*’sında ilk kez anlattığı yeni dinamiğin temelini oluşturan ikinci hareket yasası, bir cisim üzerine etki eden kuvvetin, moment değişme oranının zamanıyla orantılıdır. Dolayısıyla, İbn Sina tarafından yeniden tanıtılan “etkilenmiş güç” kavramı, on yedinci yüzyıl Bilimsel Devrimi’nin temel kuramlarından birine kadar ulaştı.

İbn Sina’nın en etkili izleyicisi, Orta Asya’nın Harezmi bölgesinden gelen Seyyid Zeynüddin İsmail el-Cuzcani (ö. y. 1070) idi. Başlıca eseri, *Harezmi Hükümdarına İthaf Edilen Hazine* başlığını taşıyan, İbn Sina’nın *Kanun*’una dayanan, farmakoloji de dahil bilimsel tıp terminolojisini kuran Farsça bir tıp ansiklopedisiydi. Cuzcani’nin diğer eserleri arasında *Medical Memoranda* ile *Tıbbın Amaçları* yer alır; bunlar, *Hazine* ile birlikte, İbn Sina ve seleflerinin tıbbi öğretilerinin bir devamıdır. Bunların yanı sıra, astronomi üzerine *Göksel Kürelerin Kompozisyonu* başlıklı, *Almagest*’te gezegenlerin sabit hızla hareket ettiği nokta olarak Müslüman astronomların reddettiği Ptolemaios’un tartışmalı *ekuant* kavramını ele alan bir risale yazdı.

Cuzcani en çok, Hemedan’da mezarı hâlâ duran İbn Sina’yla ilişkisiyle hatırlanır. İbn Sina gerek İslam âleminde gerek Avicenna adıyla “Hekimlerin Hükümdarı” olarak tanındığı Latin Avrupa’da bilimin kendinden sonraki gelişiminde büyük etki yaptı. Platoncu ve Aristotelesçi kavramlarla birleşen fikirlerinin etkileri, yeni Avrupa biliminin Greko-Arap kaynaklarından yaratılmakta olduğu on üçüncü yüzyılda çok derin oldu.

İbn Sina’nın başarıları, A.C. Crombie’nin, “Sanırım, Avicenna’nın ‘felsefeyi kendi imkânlarının sonuna kadar tamamlayan’ kişi olduğu konusunda Roger Bacon’un görüşüne katılıyorum” demesine yol açtı.¹⁷⁶

İbn Sina, dizelerini “tüm dillerde kaleme alınmış en görkemliler” arasında sayan A.J. Arberry’nin aktardığı *El Kaside el-Ayniyye*’den [Ruh Üzerine Şiir] de açıkça anlaşıldığı gibi, yetenekli bir şairdi de.

O yüce evinden çıkıp gelir
 Konar üzerinize bu ak güvercin, tüm gururuyla
 İsteksiz güzelliği içinde; peçesini örter
 Onu tanımak isteyen her göze karşı, gene de
 Ketmedilmemiş güzelliğinin ışıltısıyla...
 Engellediyse eğer dolaşık ağ onu,
 Dar kafesi kanatlarının süzülmesini önlediyse
 gökyüzünün en yüksek katlarında özgürce, ne de olsa
 göz alıcı ışıltısıyla bir şimşek pırıltısıydı o
 Çadırların üzerinde ansızın ısıyıp sonra saklanan
 Daha önce hiç ısıdamamışçasına.

Fatımi Kahiresi: Işığın bilimi

Araplar Mısır'ı 639-42 yıllarında fethettiler ve ilk başkentleri olarak, deltanın hemen güneyinde Nil kıyısında Fustat adında yeni bir kent inşa ettiler. Mısır, Medine'deki halifelerin ilki döneminde, hilafetin işgal altındaki bir vilayeti olarak yönetiliyordu; bu hilafeti Şam'daki Emeviler, ardından Bağdat'taki Abbasiler izleyecekti.

Mısır 969'da, Muhammed'in kızı Fatıma ile dördüncü halife Ali'nin soyundan geldiklerini iddia eden Fatımiler tarafından fethedildi. Aynı yıl, Fatımi halifesi el-Muiz (h. 969-75), Fustat yakınında, Batı âleminde *Cairo* olarak tanınacak el-Kahire (Muzaffer) adlı yeni bir kent kurdu. Muiz'in ilk iki halefi döneminde – halife el-Aziz (h. 975-96) ve halife el-Hakim (h. 996-1021)– Mısır'daki Fatımi hilafeti, ışıltısında Bağdat'a rakip olan bir kültür merkezi olan başkent Kahire ve Kuzey Afrika, Suriye, Hicaz ve Sicilya'ya kadar yayılan egemenliğiyle, İslam dünyasının en güçlü devleti haline geldi.

969-72 yılları arasında, Muiz "İşıltılı" anlamına gelen büyük El Ezher Camii'ni inşa ettirdi; Ezher bugün İslam dünyasının en eski üniversitesine ev sahipliği yapar. Hakim, şöhreti ancak Bağdat'ın *Beytü'l-Hikme*'sinin gerisinde kalan bir kütüphane olan *Darü'l-İlm*'i, yani Bilim Evi'ni kurdu. On beşinci yüzyıla mensup Mısırlı tarihçi el-Makrizi, *Darü'l-İlm*'in kırk odası olduğunu, koleksiyonunda "Antikçağ Bilimi" hakkında 18.000 elyazması barındırdığını yazar. Bundan başka, kadrosunda matematikçiler, astronomlar ve fizikçilerin yanı sıra kütüphaneciler, dilbilimciler, lügatçiler, müstensihler ve Kuran okuyucuları da yer alan bir araştırma merkezi ve yüksek öğrenim enstitüsü bulunuyordu.

Mısır'da yaşayan ilk tanınmış Arap âlimi coğrafyacı ve tarihçi

Ebu'l-Hasan el-Mesudi'ydi. Mesudi, dokuzuncu yüzyıl sonlarında Bağdat yakınında doğdu. Yaklaşık 915'te Bağdat'tan ayrılarak İran, Orta Asya, Hindistan ve Yakındoğu'da seyahat ettikten sonra, yaşamının son yıllarını geçireceği Mısır'a yerleşti ve 956 veya 957'de Fustat'ta öldü.

Mesudi'ye, coğrafya, tarih, hukuk, ilahiyat, soy araştırması ve hükümet üzerine yazılarını içeren mevcut 37 eser mal edilir. Eserlerinden sadece ikisi eksiksiz olarak bugüne ulaşmıştır. Bunlar, 947'de tamamlanmış ve 956'da gözden geçirilmiş olan *Murucü'z-Zeheb ve Maadiniül Cevahir* [Altın Çayırklar ve Cevher Madenleri] başlıklı bir coğrafya, jeoloji ve doğa tarihi derlemesiyle, *Kitabü't-Tenbih ve'l-İsraf* [Bilgilendirme ve Doğrulama Kitabı] başlıklı, ölümünden bir yıl önce tamamladığı dünya görüşü ve felsefesinin bir özetidir. Başyapıtı, 33 ciltlik bir dünya tarihi olan *Kitabü'l-Ahbar*, ilk cildi dışında kayıptır.

Mesudi, bilginin zamanla teraküm (birikmek) edip ilerlediğine inandığından, antik kaynaklara eleştirel bir yaklaşım gösterdi. *Kitabü't-Tenbih ve'l-İsraf*'ta yazdığı gibi: "Ve çoğu zaman, sonra gelen yazar, önceki nesillerin bilmediği yeni şeyler keşfettiği için, bilimler şu anda bilinmeyen sınırlara ve amaçlara doğru hiç durmaksızın ilerler."¹⁷⁷

Fatımi Kahiresi'nde ortaya çıkan ilk bilimci, astronom Abdurrahman bin Yunus (ö. 1009) idi. İbn Yunus Fustat'ta doğdu ve astronomik gözlemlerine, Aziz'in halife olmasından iki yıl sonra, 977'de başladı. Hakim 996'da on bir yaşındayken hilafete geçtiğinde, astrolojiye büyük düşkünlüğü onu İbn Yunus'u himaye etmeye yöneltti. Gözlemlerini 1003'e kadar sürdüren İbn Yunus, bunu izleyen dört yılını Halife Hakim'e ithaf ettiği *el-Zîcü'l-Hakimi el-Kebir*, ya da *Hakimi Cetvelleri*'ni tamamlamaya verdi.

Hakimi Cetvelleri, Bettanî'nin *Zic*inden çok daha uzundur ve onun iki katı cetvel içerir. Genel olarak, yeniden doğru biçimde ölçülen birçok astronomik sabit ve ortogonal (dik açılı) izdüşümlerle çözülen küresel trigonometri problemleriyle, İslam biliminde derlenen en iyi astronomik cetveller seti olarak kabul edilir. Bu eserin emsalsiz özelliği, İbn Yunus ve Bağdat'taki Beni Musa'nınkilere kadar uzanan seleflerince yapılan gözlemlerin bir listesiyle başlamasıdır. Liste, kırk gezegensel kavuşum ve otuz tutulmayı kaydeder; bu sonuncular on dokuzuncu yüzyıl astronomu Simon Newcomb tarafından ayın çok uzun erimli hızlanışını belirlemede kullanılmıştır.

Hakimi Cetvelleri'nin ilk bölümü tarihleri bir takvimden diğ-

rine çevirmek için ayrıntılı talimatların yanı sıra, Kıpti ve Süryani takvimlerindeki Paskalya ve Büyük Perhiz tarihlerini belirleme cetvelleriyle birlikte, Müslüman, Kıpti, Süryani ve İran takvimlerini de ele alır.

Hakimi Cetvelleri'nin malzemeleri, en önde gelenleri el-Tusi ve el-Magribi olmak üzere İran'daki ünlü Meraga Rasathanesi'nde yapılan daha sonraki Arap astronomlarının *Zic*lerinde de kullanıldı. İbn Yunus ayrıca, on dokuzuncu yüzyıla değin muvakkitle-
rin başat olarak günlük ezan vakitlerini saptamak için yaptıkları zaman ölçümü işleminde kullanılan astronomik cetvelleri içeren *Kitab gâyeti'l-intifa* [Çok Faydalı Cetveller] koleksiyonuna da katkıda bulundu.

İbn Yunus aynı zamanda tanınmış bir astrologdu. *Kitab-ı bulûğî'l ümniye* [İsteklere Erişme Üzerine] başlıklı risalesindeki astrolojik tahminleri, ayın Zodyak'ın on iki burcundan her birinde olduğu sırada Sirius'un (Şi'ra-i Yemaniye yıldızı) doğuşuna ve aynı zamanda Kıpti yılın başladığı haftanın gününe dayanır.

İbn Yunus'un, çağdaşı el-Musabbihi tarafından kaleme alınan biyografisi de mevcuttur. Bu biyografi İbn Yunus'un kişisel görünüşüne hiç özen göstermeyen ve Kahire'de alay konusu haline gelmiş eksantrik biri olduğunu gösterir. Bir gün, anlaşılan sağlık durumu gayet iyi-yken, arkadaşlarına yedi gün içinde öleceğini söylemiş ve ardından evine kapanıp elyazmalarını düzene sokmaya koyulmuş. Bundan sonra, ölünceye dek *Kuran* okumuş ve tam da olacağını söylediği gün ölmesinin ardından, oğlu elyazmalarını Kahire'nin sabun pazarında kiloyla satmış.

Fatımi Kahiresi'nde ortaya çıkan âlimlerin en ünlüsü, Batı'da Alhazen olarak tanınan Ali el-Hasan ibnü'l-Hasan el-Heysem'dir (y. 965-y. 1041). İbnü'l-Heysem'in yaşamına dair en kapsamlı kaynaklar, ölümünden iki yüzyıl kadar sonra, biri Cemaleüddin İbn Kiftî (ö. 1248), diğeri de İbn Ebi Useybia (ö. 1270) tarafından yazılmış iki biyografidir.

Her iki biyografi yazarı da, İbnü'l-Heysem'in Irak'taki Basra'da doğduğunda hemfikirdir. İbn Ebi Useybia'ya göre, ilk olarak Basra'da bir nazırlık mevkiine geldi, fakat tüm zamanını felsefe araştırmalarına adayabilmek uğruna bu görevden alınmak için deli taklidi yaptı.

İbn Kiftî, İbnü'l-Heysem'in Nil'in akışını düzenleyecek bir yapı inşa etmeyi önermiş olduğu Hakim'in hilafet döneminde Irak'tan Mısır'a gittiğini söyler. İbnü'l-Heysem, Nil'i incelediği zaman, nehir boyunca yer alan pek çok antik yapıdan derinlemesine etki-

lendi ve bir su-denetim projesi mümkün olsaydı eğer, bunu antik Mısırlıların çok uzun zaman önce uygulayacağını anladı. Hakim'le görüşüğünde bunu itiraf etmesine karşın, halife ona gene de bir devlet dairesinde görev teklif etti. İbnü'l-Heysem de, düşmanlarından ve kumandanlarından birçoğunu idam ettirmiş, kana susamış bir zorba olan halifeyi gücendirmek korkusuyla görevi kabul etti. Fakat aklını kaçırmış gibi yaparak Hakim'den uzak durmaya çalıştı; bunun üzerine evine kapatıldı ve halifenin 1021'deki ölümüne dek orada kaldı. İbnü'l-Heysem ardından deli rolünü bir yana bırakarak El Ezher Camii yakınında bir yere taşındı; gerek İbn Kiftî'ye gerek İbn Ebi Useybia'ya göre, Eukleides'in *Elementler* ve Ptolemaios'un *Almagest*'ini öğretilip kopya ederek geçinmeye ve boş zamanında araştırmalarını yapmaya başladı.

İbn Ebi Useybia, İbnü'l-Heysem'in ömrünün son yıllarında insanlığın geri kalanını unutup, Tanrı'nın rızasını kazanmanın en emin yolu olarak gerçeği aramaya karar verdiğini yazar; ona göre bu "kendi talihine veya ilahi bir esine ya da bir tür deliliğe" hamledilebilecek bir karardır.¹⁷⁸ İlk araştırmaları ilahiyat konusundaydı ama çok geçmeden bundan büyük bir hüsrana uğrayarak, gerçeğin sadece "maddesi duyumsanabilir ve biçimi akılcı olan doktrinlerde"¹⁷⁹ bulunabileceğine ikna oldu. Bu tür doktrinlerin Aristoteles'in yazılarında ve matematik, fizik ve metafizik eserlerinde bulunduğu sonucuna vardı.

İbn Ebi Useybia'nın verdiği, İbnü'l-Heysem'in ölümünden yaklaşık üç yıl öncesine rastlayan 2 Ekim 1038 tarihine kadarki eserlerinin listesi, aralarında matematik, optik ve astronomik konular bulunan ve 55'i bugüne ulaşan toplam 92 başlık içerir. Başlıklardan biri, İbnü'l-Heysem'e H. 418 (MS 1027-28) yılında Bağdat'ta sorulan bir soruya gönderme yapar. Bu, Halife Hakim'in ölümünden altı yıl sonra bir süreliğine Bağdat'ta olduğu anlamına gelir. Fakat liste tam olmayabilir, çünkü İbn Kiftî, İbnü'l-Heysem'in kendi eliyle H. 432 (MS 1040-1) olarak tarihlediği, muhtemelen ölümünden kısa süre önce tamamlanmış, geometri üzerine bir kitabını da zikreder.

İbnü'l-Heysem mantık, ahlak, siyaset, şiir, müzik ve ilahiyatın yanı sıra, Aristoteles ve Galenos'un yazılarının icmallerini de kaleme aldıysa da, hiçbirisi bugüne ulaşamamıştır. Mevcut eserleri, genellikle önemli ve kalıcı katkılar yaptığı üzerinde mutabakatın olduğu astronomi, matematik ve optik alanında, özellikle de ışık ve görme gücü üzerinedir.

İbnü'l-Heysem'in başyapıtı, Batı dillerinde *Optik* olarak tanınan *Kitabü'l-Menazır* başlıklı, yedi kitaba bölünmüş ese-

ridir. Kendisi o kadar açıkça söylemese de, çıkış noktasının Ptolemaios'un *Optika*'sı olduğu açıktır. *Optik*'inin önsözünün başlangıcında, önceki araştırmacıların çalışmalarının sınırlarına ulaşmış olduğunu belirtirse de şöyle devam eder: "Görüşün doğasına ilişkin fikirleri birbirinden farklı ve duyuların doğası üzerine öğretileri ahenkli değil. Dolayısıyla, kafa karışıklığı hüküm sürüyor, kesinliğe ulaşmak zor ve soruşturma hedefine ulaşmanın hiçbir garantisi yok."¹⁸⁰ Bunun ardından, kendi çalışmasının, gerek doğal gerek matematiksel bilimlere kullanarak bu anlaşılması güç konuyu araştıracağını ifade eder.

"Mevcut şeylerden bir tümevarım ve görme nesnelerinin koşullarının gözden geçirmesiyle başlayarak, ilkeleri ve öncülleri-
nin yeni baştan tahkikine" giriştiğini söyler.¹⁸¹ Bunun ardından, "tahkik ve muhakemelerinde tedricen ve düzenli bir şekilde yük-
selerek, öncülleri eleştirerek, sonuçların çıkarılmasında büyük bir ihtiyat gösterdiğini" belirtir.¹⁸²

Optik'in "Genel Olarak Vizyon Meselesi Üzerine" başlıklı I. Kitabı, İbn'ül-Heysem'in kendi gözlemleri, deneyleri ve geometrik kanıtlarla desteklenen genel ışık ve görme gücü kuramını sunar. Kitap, bir Mukaddime ve yedi bölüme ayrılmıştır; bunlardan üçü deney ve gözlemleri üzerineyken, 5. bölüm gözün yapısı üzerine, diğerleri de İbnü'l-Heysem'in görme gücü kuramı üzerinedir. İnsan gözünün yapısı betimlemesi, Galenos'un yazılarına dayanmakla birlikte, kendi görme gücü kuramına uyması için bazı değişiklikler de içerir.

Onun *intromission* vizyon kuramı, ışıklı bir cismin yüzeyindeki her noktadan düz çizgiler halinde çıkan, üzerindeki optik sinirin nesnenin "vazıh biçimini"¹⁸³ beyne göndermesiyle bir imge oluşmasını sağlayan mercek olarak hareket eden gözbebeklerindeki bir noktaya tekabül eden "görsel ışınları" varsayar.¹⁸⁴

Işığın, kendinden ışıklı cisimlerde temel bir biçim, buna karşılık bir dış kaynaktan ışıklı hale gelenlerde rastlantısal biçim olduğunu söyler. Hava ve su gibi cisimler temel biçimlerinde saydamdır ve ışığı geçirir; oysa taş gibi saydam olmayan bir cisim, doğası gereği ışığı emer ve kendinden ışıklı bir kaynağa dönüşür. Kendinden ışıklı bir cismin yaydığı ışık "birincil" olarak adlandırılırken, eğer ışık dışsal kaynaklarla aydınlanmamış bir cisim tarafından yayılıyorsa "ikincil" diye sınıflandırılır.¹⁸⁵ Gerek birincil gerek ikincil ışık, kaynağından uzaklaştıkça şiddetinden kaybeder. Aydınlatık bir ışık kaynağındaki her nokta, ister birincil ister ikincil olsun, doğrusal çizgiler halinde her yönde "bir küre biçimin-

de”¹⁸⁶ ışınacaktır. Bu görüş, İbnü'l-Heysem'in eserinden habersiz gibi görünen Robert Grosseteste tarafından on üçüncü yüzyılda öne sürülen “şekillerin multiplikasyonu” kuramıyla,¹⁸⁷ on sekizinci yüzyılda Christian Huygens'in modern optiğin temelini oluşturan ışık dalga kuramında yeniden hayat bulacaktır.

İbnü'l-Heysem, önermelerini ve kuramlarını desteklemek için gözlemlerini, deneylerini ve geometrik tasarımlarını kullanır. Örneğin, ışığın düz bir çizgi halinde yolculuk ettiği önermesini, bir *camera obscura*, yani bir iğne-delikli kamera kullanarak destekler. Işığın sadece tek bir delikten girmesine izin verilen karanlık bir odadan oluşan bu gerece bir açıklama getiren ilk bilimci İbnü'l-Heysem'dir ve onu, yıldızlar ve gezegenlerden yayınım gibi, çeşitli durumlarda ışığın doğrusal çizgiler halinde yayılmasını göstermekte kullanmıştır.

II. Kitap, İbnü'l-Heysem'in algının psikolojisi kuramını betimler. Mukaddimede yazdığı gibi: “Şimdi bu Kitap'ta işınsal çizgilerin farklı koşullarını gösterip onları niteliklerine göre birbirinden ayıracağız; ayrıca görüşle algılanabilir tüm özelliklerin ayrıntılı bir anlatısını verip görüşün her birini algılayış tarzını göstereceğiz ve görüşün, görünebilir nesneleri algılama yollarını birbirinden ayırt ederek, birbirinden nasıl ayrıldıklarını da göstereceğiz.”¹⁸⁸

III. Kitap, Dolaysız Vizyonun Hataları ve Nedenleri başlığını taşır. Görüşün hataları üzerine tartışmayı açıklığa kavuşturmakta ilerlemek için gerekenler üzerine yazılmış ikinci bölüm, bir nesneyi incelediğimiz zaman gözlerimizin nasıl koordine olduğuna ilişkin bir betimlemeyle başlayarak binoküler görmeyi ele alır:

Bakan kişi, bakışını bir nesneye sabitlediği zaman, her iki gözünün eksenleri bir nesnede birleşerek, nesnenin yüzeyi üzerindeki bir noktada buluşur. Nesneyi dikkatle seyrettiği zaman, bu iki eksen nesnenin yüzeyi üzerinde birlikte hareket eder ve parçalarının üzerinde birlikte geçer... Görünebilir nesneleri algılamak her iki göz birlikte gözlemlendiği zaman... her birinin eylemleri ve hareketlerinin daima özdeş olduğu görülecektir.¹⁸⁹

IV. ve V. kitaplar, optik biliminin yansımayla ilgili görüngüleri inceleyen dalı olan katoptrik üzerinedir. Ptolemaios'un zaten kurduğu yansıma yasasına ilişkin önermesi, gerek düzlem gerek bükümlü aynalarla yaptığı deneylere dayanır; kullandığı bükümlü aynalar arasında küre, koni ve silindirik biçimindeki içbükey ve dışbükey yüzeyler vardır.

VI. Kitap, yansımali ışınlarla görmekten kaynaklanan, boyut,

yer ve imgelerin sayısındaki hataları içeren algı hatalarını ele alır.

Optik'in VII. ve son kitabı, diyoptri, yani kırılmayla ilgili görün-gülere ayrılmıştır. İbnü'l-Heysem, Ptolemaios'un kırılma ölçümü için kullandığı gerecin kendi geliştirdiği versiyonunun ayrıntılı bir betimlemesini verir; bunu, hava-su, hava-cam ve su-cam ortak yü-zeyli düzlem ve küresel yüzeylerde ışığın bükülmesini incelemek-te kullanmıştı. Deneylerinin sonuçlarını, kırılmış ışınların nor-mal veya dikey yüzeye yaptığı açılar arasındaki ilişkiye dair bul-duğu sekiz kural halinde özetler. Son iki kural, şiddetlendirici bir refraktif aracın, ışığı daha çok normale doğru bükerken, seyrel-tik bir kırıcının daha fazla büküğünü ifade eder. İbnü'l-Heysem, tıpkı Ptolemaios gibi, bu iki kuralın ışığın hızının seyreltik ara-çta, şiddetli araçtakinden daha büyük olması gerçeğinden kaynak-landığının farkındaydı. İbnü'l-Heysem, ışığın hızını, biri normal di-ğeri dikey olmak üzere iki bağımsız bileşene ayırmak, birinci bile-şen kırılmayı değiştirirken, ikincisinin sabit kalması şeklinde ye-ni bir yöntem geliştirmişti. "Paralelkenar yöntemi" adı verilen bu yaklaşım, on üçüncü yüzyıldan itibaren bir dizi Avrupalı fizikçi ta-rafından, hem ışık hem hareket araştırmalarında kullanıldı. Da-ha sonraları da Witelo, Kepler ve 1637'de kırılmanın sinüs yasası-na ilişkin varsayımlarında Descartes tarafından uygulandı. İbnü'l-Heysem'in *Optik*'i, İslam biliminde üretilmiş en önemli ve etki-li eserlerden biri olarak kabul edilir. *Optik*, Latinceye ilk olarak on ikinci yüzyıl sonu veya on üçüncü yüzyıl başında, *De aspec-tibus* veya *Perspectiva* adıyla tercüme edildi. *Perspectiva*, Roger Bacon, John Pecham ve Witelo'yu o kadar etkiledi ki, her üç bil-gin de, on üçüncü yüzyılın üçüncü çeyreğinde optik üzerine ya-zıyordu. Onlar aracılığıyla, İbnü'l-Heysem'in kuramları Johannes Kepler'i etkiledi; Kepler'in optik yazıları, modern optik biliminin başlangıcı kabul edilir. 1976'da yazan David C. Lindberg'e göre, "Son tahlilde, Kepler'in görsel algının niteliğine ilişkin konumu, Alhazen'inkinden çok da farklı değildir."¹⁹⁰

İbnü'l-Heysem, optik hakkında yakın geçmişte keşfedilen bir risalenin yazarı olan Ebu Sa'id el Ala ibn Sahl adlı, kendisinden biraz daha yaşlı olan çağdaşını zikreder. [Gök] *Kürenin Kusur-suz Olarak Saydam Olmaması Olgusunun Bir Kanıtı* başlığı-nı taşıyan bu risale 983-5 tarihli-dir. Risaleden ve İbnü'l-Heysem'in yaptığı atıftan, İbn Sahl'ın Avrupa'da on yedinci yüzyıla değin keşfedilmeyecek kırılma yasasını doğru biçimde ifade ettiği açık-tır. İbnü'l-Heysem, İbn Sahl'ın keşfinin farkında olmasına karşın, bunu kendi kırılma araştırmasında kullanmadı.

Optik'in yanı sıra, İbnü'l-Heysem'in mevcut optik yazıları arasında on iki eser daha yer alır: *Ayışığı Üzerine Risale*, *Gökkuşağı ve Hale Üzerine Risale*, *Yıldızların Görünümü Üzerine Risale*, *Küresel Yakıcı Aynalar Üzerine Risale*, *Paralelkenar Yakıcı Aynalar Üzerine Risale*, *Gölgelerin Niteliği Üzerine Risale*, *Işıkların Yıldızı Üzerine Risale*, *Ayın Yüzündeki İşaret Üzerine Risale*, *Işık Üzerine Konuşma*, *Yakıcı Küre Üzerine Risale*, *Güneş Işınları ve Tutulmanın Biçimi Üzerine Risale*.

Ayışığı Üzerine Risale'sinde İbnü'l-Heysem, Ay'ın ışığını Güneş'ten aldığına dair "bilgili araştırmacıların" argümanlarını kabul ettiğini yazar, fakat "kadimlerin" ayın bu ışığı nasıl yaydığını hiç açıklamadığını belirtir.¹⁹¹ Ay yüzeyinin Güneş ışığını yansıtmakta bir ayna gibi hareket etmeyip sanki kendisi bir ışık kaynağıymış gibi ışık yaydığını gösterir. Bunu, değiştirilebilir uzunlukta bir yarık kullanarak ayın değişik kısımlarının tüpün öteki ucundaki bir perdedeki menfezden görülebildiği, dioptra adlı bir gereç olan görme tüpüyle gösterir.

Gökkuşağı ve Hale Üzerine Risale, gökkuşağını bir sağanaktan sonraki "yoğun ve nemli hava"dan¹⁹² Güneş ışığının yansıması olarak açıklama girişimidir. Hatalı olarak, gökkuşağını bir içbükey aynadan özel bir yansıma şekline indirgemeye çalışır. Bununla birlikte, İbnü'l-Heysem'in yaklaşımı, gökkuşağının İranlı fizikçi Kemalüddin el-Farisi (1267-1319) tarafından başarılı bir açıklaması açısından, bir çıkış noktası olmuştur.

İbnü'l-Heysem, *Küresel Yakıcı Aynalar Üzerine Risale*'sinde, küresel aynaların tek bir odak noktası olmayıp bir paralel ışık huzmesinin her bir ışınının odak noktasının, optik eksenden, yani simetri ekseninden ne kadar uzakta olduğuna bağlı olduğunu gösterdi. Bunun yanı sıra, bir cam kürenin yarattığı kırılmayı inceledi ve bunun içinden geçen ışınların odak noktalarının da optik eksene olan mesafelerine bağlı olduğunu gösterdi. Dolayısıyla, Kepler ve on yedinci yüzyıla mensup diğer optik araştırmacılarından önce, küresel sapmanın kâşifi İbnü'l-Heysem olmuştur.

Paralelkenar Yakıcı Aynalar Üzerine Risale'sinde, İbnü'l-Heysem, paralelkenar aynaların tek bir odak noktaları olduğunu kabul ederken "Arkhimedes'in ve Trallesli Anthemios'la diğerlerinin"¹⁹³ yazılarına atıfta bulunur. Fakat kendisi bunu kanıtlarken, onların kanıtlamadığını belirtir. Ardından sözünü, çelikten küre ve paralelkenar biçimli aynaların nasıl yapılacağının ayrıntılı açıklamalarını vererek sürdürür.

İbnü'l-Heysem'in *Gölgelerin Niteliği Üzerine Risale*'si, güneş

saatleriyle gölgenin astronomi ve zaman ölçümünde kullanımına ilişkin *gnomonî* üzerinedir. Araştırmasında, karanlığı ışığın topyekûn yokluğu, gölgeyi ise ışığın kısmi yokluğu olarak tanımlar. Dünyanın iki gölge konisinden ilkinde hiç Güneş ışığı nüfuz etmezken, ikincisinde biraz Güneş yayını olduğu, zulmet (tam gölge) ile zil meh'i (yarı gölge) birbirinden ayırt eder.

İbnü'l-Heysem'in *Yıldızların Işığı Üzerine Risale*'si, "bazı filozofların"¹⁹⁴ sabit yıldızlar ve beş görünür gezegenin yansıyan Güneş ışığıyla parladığına dair kuramını çürütmeye çalışır. İbnü'l-Heysem'in argümanı, yıldızların ve gezegenlerin, yansıyan Güneş ışığı aracılığıyla parlayan Ay gibi evreler göstermediğine dayanıyordu. Bu kuşkusuz hatalıdır, zira sabit yıldızlar kendinden ışıklı olmakla birlikte, gezegenler, tıpkı Ay gibi, Güneş'ten yansıyan ışıkla parlarsa. Ay kendiliğinden aydınlık olmadığına göre, diğer gök cisimlerinden farklı bir özden oluşmuş olması gerektiği sonucuna vardı.

Ayn Yüzündeki İşaret Üzerine Risale'sinde, İbnü'l-Heysem Ay diskindeki karanlık parçaları açıklamaya çalışır. İçlerinden bir tanesinin, Galileo'nun teleskopuyla 1609'da gözlemleyeceği bu parçaların aydaki dağların yarattığı gölgeler olması şartıyla, çeşitli olasılıkları gözden geçirdikten sonra, bu izlerin, günümüzde bir yüzeyin görelî yansıtma gücü için kullanılan "albedo"* teriminin eşdeğeri olarak, Ay yüzeyinin "geçirgensizliği" adını verdiği şeyin çeşitlemelerinden kaynaklandığı sonucuna varır.¹⁹⁵

İbnü'l-Heysem'in *Işık Üzerine Konuşmalar*'ı, ışığa ilişkin yetkin bir araştırmanın doğal ve matematik bilimlerini birleştirmesi gerektiği önermesiyle başladığı, *Optik*'te daha eksiksiz olarak sunduğu gözlem ve fikirlerin kısa bir açıklamasıdır.

Tutulmanın Biçimi Üzerine Risale'si, dairesel menfezlerden geçen ışık kuramını ele alır. Özellikle, kısmi Güneş tutulmasında hilal biçimli imge oluşurken, hilal veya kısmi Ay tutulmasının neden aynı menfezden dairesel bir imge verdiği sorusunu inceler. Burada, *Optik*'te belirlemiş olduğu, ışık yayan bir nesnedeki her noktanın, o noktadan doğrusal çizgisel olarak yayınan bir ışık kaynağı olduğuna ilişkin ilkesinden yararlanır. Bu tez, nihayetinde fotoğrafçılığın gelişmesine yol açacak gereç olan *camera obscura*'yı betimlemesi açısından özellikle ilginçtir. *Camera obscura*'nın genel sorununu çözmez, ama risalesi bu gerecin nasıl işlediğini adamakıllı anladığını gösterir.

* Özellikle ay ve gezegenlerden yansıyan ışıkla ilgili olarak kullanılan, pürüzlü bir yüzeyden yansıyan ışığın bu yüzeye düşen ışığa oranı. (ç.n.)

İbnü'l-Heysem'in mevcut yazıları arasında, ayrıca astronomi üzerine yirmi eser bulunur. Bunlardan en popüler olanı, İspanyolca, İbranice ve Latinceye tercüme edilen *Dünyanın Konfigürasyonu Üzerine* başlıklı risaleydi. Bu çalışmadaki amacı, Ptolemaios'un astronomik sisteminin, matematiksel bir kuramdan çok, "işlerin halihazırdaki durumunun daha gerçek anlamda tasvirini ve idrak için daha aşikâr" olacak fiziksel bir modelini vermektir.¹⁹⁶ Seçtiği model, Eudoksos'un eşmerkezli küreleriydi; belki de bu risalenin bu denli popüler olmasını sağlayan özelliğiyle, bunları gereksiz teknik ayrıntılara girmeksizin tamamen ve açıkça betimliyordu.

Mevcut astronomik yazılarından, Latince tercümesiyle *Dubitationes in Ptolemaeum* olarak tanınan bir diğeri, Ptolemaios'un üç eserinin bir eleştirisi: *Almagest*, *Gezegenlere İlişkin Varsayım* ve *Optika*. *Almagest*'le ilgili olarak İbnü'l-Heysem'in temel itirazı, Ptolemaios'un modelinde gezegenlerin bir merkez olarak Dünya'nın çevresinde standart hızla hareket etmediği gerçeğini gizleyen ekuant üzerineydi.

İbnü'l-Heysem'in *Almagest Üzerine Şerh*'i, mevcut astronomi eserlerinin en uzun olanıdır. Entelektüel otobiyografisi, bu tezin amacıyla birlikte başlığının daha uzun bir versiyonunu verir: "*Almagest*'in sadece birkaç hesaplamayla yaptığım ve eğer Tanrı ömür verirse boş zamanımda sayısal ve hesaplama dayanan işlemler yapmamı gerektirecek daha kapsamlı bir şerhe başlayacağım Şerh ve Özeti."¹⁹⁷

Şerh'in özellikle ilginç bir kısmı, İbnü'l-Heysem'in *Almagest*'teki bir pasaj üzerine düşünceleridir. Bu, Ptolemaios'un gökcisimlerinin ufka yakın gözlemlendikleri zaman, "tıpkı suya konulan nesnelerin olduklarından daha büyük ve ne kadar derine batılırsa o kadar büyük gibi görünmesi"ne benzer biçimde büyük göründüklerini söylediği yerdir. İbnü'l-Heysem, Ptolemaios'la aynı benzetmeyi kullanarak ve ufka yakın bir yıldızın ışığının atmosferde "daha derin" olacağını, "ve dolayısıyla bir nesnenin su içinde ne kadar derindeyse o kadar büyük görüldüğü gibi, onun da daha büyük görüneceğini" söyleyerek, bu etkiyi ışığın atmosferce kırılması şeklinde yorumlar.¹⁹⁸

Yıldızların Görünümü Üzerine Risale'si, yukarıda tartışılan optik sorunu ele alır. Bu risale, kırılmanın oynadığı rolün daha derin bir kavrayışını yansıttığı göz önüne alındığında, *Şerh*'ten daha sonra yazılmışa benzer.

İbnü'l-Heysem'in bir matematikçi olarak şöhreti, onun *Optik*

adlı eserinin V. Kitap'ındaki "Alhazen Problemi"ne bulduğu çözümden kaynaklanır. Bu da, bir daireyle düzleminin dışındaki iki noktadan, dairenin çevresinde buluşan doğrular çizmek ve o noktada yüzeyle normal veya paralel kenarlı eşit açılar yapmaktır. Bu, İbnü'l-Heysem'in bir daire ve hiperbolün kesişim noktalarını bulmak yoluyla çözdüğü bir dört dereceli denkleme varır.

Optik'teki matematik analiz bir yana, İbnü'l-Heysem'in bugüne ulaşmış eserlerinin sadece matematik üzerine olanlarının çoğu kısadır ve önem yönünden farklılıklar gösterir. Bu eserlerden en uzun ve önemli olanlarından biri, Eukleides'in *Elementler*'indeki Güçlüklerin Çözümü başlığını taşır. Heysem, burada İslam matematikçilerinin birkaç benzer girişiminden biri olarak, Eukleides'in paralel doğruları tanımlayan beşinci postülasını kanıtlamaya çalıştı. Matematik çalışmalarından uzunca olan bir diğeri, "bilimsel sezgi"nin rolüne özel bir önem atfederek, teorem ve tasarımların aritmetik, geometri, astronomi ve müzikteki uygulamalarını örneklemek yoluyla, bunların bulunması ve kanıtlanması için gereken yöntemleri açıklamak için yazdığı *Analiz ve Sentez Üzerine Risale*'sidir.

İbnü'l-Heysem, hepsi de *Optik*'in tercümelerini okuyan Kepler, Descartes ve Galileo başta olmak üzere, Avrupa Rönesansı'nın en önemli fizikçilerinden bazılarını etkiledi. Böylelikle, günümüz ışık bilimi, gözlemleri, deneyleri ve kuramları, antik Yunanların başarmış olduğundan belirgin bir ilerlemeyi temsil ederek, on yedinci yüzyılda Batı Avrupa'da doğacak yeni bilim için sahneyi hazırlayan İbnü'l-Heysem'in damgasını taşır.

Eyyubi ve Memlûk Kahiresi: Bedenin ve ruhun şıfası

Fatımî hanedanı 1171'de, son halifesi el-Adid'in ölümüyle sona erdi; yerini alan Salaheddin Eyyubi (h. 1171-93), Batı'da Saladin olarak tanınan, Mısır'ın hâkimiyetini iki yıl önce eline geçirmiş bir Kürt kumandandı. Salaheddin, böylelikle Eyyubi hanedanını kurarak Kahire'yi yeniden tahkim etti ve kendi döneminde iç kaleyi kuşatan savunma surlarıyla birlikte bugün hâlâ ayakta duran heybetli kaleyi inşa ettirdi. Mısır'ı karargâhı olarak kullanan Salaheddin, Suriye ve Mezopotamya'nın fethiyle devam etti ve 1187'de Hittin Muharebesi'nde Haçlıları yenerek Kudüs'ü İslam'a geri kazandırdı.

Eyyubi döneminin başlangıcında Kahire'de en önde gelen entelektüel şahsiyet, Batı'da Maimonides olarak tanınan Yahudi filozof Haham Musa bin Meymun'du. Meymun, 1136 ile 1138 arasında, atalarının beş kuşağı gibi haham olan başarılı bir âlim ve yargıcın oğlu olarak, Müslüman İspanya, yani Endülüs'ün Kurtuba kentinde doğdu. 1159 veya 1160 civarında, aile Magrip'teki Fas kentine göç etti. Bir yandan Kurtuba'da başlamış olduğu hahamlık literatürü eğitimine devam ederken, seküler eğitiminin büyük bölümünü aldığı Fas'ta, muhtemelen Müslüman âlimlerden felsefe, astronomi, matematik ve tıp öğrenimi de gördü.

Ardından, 1165'te Meymun ailesiyle birlikte Fas'tan ayrıldı ve Filistin'deki kutsal yerlere bir hac gezisinin ardından Mısır'a geçerek, ilkin İskenderiye, ardından Eski Kahire olarak da anılan Fustat'a yerleşti. Burada hekimlik yapmaya başlayarak Yahudi cemaatinin gayriresmi reisi ve hahamlık yargıcısı oldu. 1171'de Eyyubi hanedanının kuruluşundan sonra, Meymun, Salaheddin'in veziri El Kadı el-Fazlû'l-Beyasimî'nin ve daha sonra da Salaheddin'in oğlu ve halefi Sultan el-Efdal'ın (H. 1193-8)

özel hekimi oldu. Bununla birlikte, Kahire'deki ister Müslüman olsun ister Yahudi bütün hastalara da bakıyordu. Yargıçlık ve hekimlik görevlerinin yanı sıra, Meymun küçük bir çocukken yaptığı gibi, bütün boş zamanını araştırma ve yazmaya hasrediyordu. Fakat talebesi Yusuf bin Aknin'e mektubunda yazdığı gibi, tıbbi görevlerinin baskısı, zaman zaman araştırmalarına vakit ayırmasına engel oluyordu:

Başkadı, emirler, El-Fazl hanesi ve diğer ileri gelenler gibi, ceplerinden pek de fazla para çıkmayan ekâbir arasında çok şöhret buldum. Sıradan insanlar, çok uzak geldiğinden Fustat'ta beni görmeye gelemiyorlar, bu yüzden günlerimi Kahire'deki hastaları ziyaret ederek geçiriyorum ve eve geldiğimde, artık tıbbi kitaplardaki araştırmalarımı sürdüremeyecek kadar bitap düşmüş oluyorum.¹⁹⁹

Meymun, Sultan el-Efdal'ın özel hekimi olduktan sonra, Şmu-el bin Tibbon'a bir mektubunda yazdığı gibi, iş programı daha da zahmetli hale gelmişti:

Sultan'a karşı görevlerim ağır. Her sabah erkenden onu ziyaret etmem gerekiyor. Eğer o, ya da çocuklarından veya hareminden biri hastaysa, Kahire'den ayrılanıyorum, günün büyük bölümünü sarayda geçirmem gerekiyor. Saray memurlarından birileri hasta olursa, bütün gün orada kalıyorum... hiçbir şey olmadığında bile, öğle sonrasına dek Fustat'a dönemiyorum. Sonra yorgun ve aç dönüyorum ve evimin avlusunu doldurmuş soylu ya da sıradan, Musevi olmayan insanları, ilahiyatçıları ve kadıları dönüşümü bekler buluyorum. Atımdan inip ellerimi yıkıyorum ve yirmi dört saat boyunca yediğim tek öğünümü yiyene dek beklemeleri için onlara yalvarıyorum. Sonra hastalara bakıyorum. Karanlık basana kadar kuyruk oluyorlar, bazen sabahın ikisine kadar. Onlarla sırtüstü uzanıp konuşuyorum, çünkü kendimi kötü hissediyorum. Akşam çıktığında bazen konuşamayacak kadar yorgun oluyorum. Bu yüzden Sept günü dışında hiçbir Yahudi benimle sohbet bile edemiyor. Ayınlerden sonra hepsi birlikte geliyor ve onlara ertesi hafta yapmaları gerekenler için tavsiyeler veriyorum... İşte genelde hayatım böyle geçiyor.²⁰⁰

Ömrünün son yıllarında sağlığı bozulan Meymun, 1199'da Güney Fransa'daki bir grup âlime yazdığı mektupta, "bir yıldan beri hasta" olduğunu ve iyileştikten sonra bile "günün çoğunu yataкта" geçirdiğini anlatır.²⁰¹ Aynı gruba daha sonra yazdığı baş-

ka bir mektupta da, “Artık dışarı gidip gelemiyorum. Yaşlandım, saçlarım kırıştı, yıllar yüzünden değil, hastalıkla çok ünsiyeti olan bedenimin doğası yüzünden” der.²⁰² Nihayet, altmış altı ila altmış sekiz yaşında olması gereken 1204’te Fustat’ta vefat etti. Filistin’deki Taberiye’ye defnedildi; buradaki mezar taşı bugün bile görülebilir: “Musa’dan [peygamber] Musa’ya [Meymun] kadar onun gibi biri daha doğmamıştır.”²⁰³ Meymun’un yazıları dört genel kategoriye ayrılır: hahamlık eserleri, felsefi eserleri, tıbbi eserleri ve muhtelif konulardaki eserleri. Bir tanesi dışında tüm ilmi eserleri Yahudi Arapçasıyla yazılmıştır; bunun istisnası İbranice yazdığı *Mişne Torā** adlı Yahudi Yasası yorumudur. Hahamlık yazılarının en eskisi, henüz Fas’tayken yirmi üç yaşından önce tamamladığı *Talmud Komanterleri*’dir. Bu komanterler bugüne ancak fragmanlar halinde ulaşmıştır ve bunlara ilişkin bilgi, esasen bizzat Meymun’un tanıklığına dayanır. “[Babil Talmudu’nun] üç Babı, yani kutsal günler, kadınlar ve haksız fiiller üzerine açıklayıcı yorumlar” kaleme aldığını söyler.²⁰⁴ Sözüne devamla, bundan başka kurban hayvanlarının kesilmesi ve “büyük ihtiyaç olması nedeniyle” yiyecek olarak kullanılması hakkında da yazdığını belirtir.²⁰⁵

Meymun’un mevcut dinsel yazılarının en eskisi, yirmi üç yaşında başlayıp yedi yıl sonra, artık Mısır’a yerleşmiş olduğu sırada tamamladığı *Mişne Üzerine Şerhi*’dir. Kutsal Kitap sonrası ilk Yahudi şeriatı olan Mişne üzerine bir şerh yazmaktaki amacının, “kendini sadece kuralların yorumlamasıyla kısıtlayıp Talmud’da reddedilen her türlü yorumu dışarda bırakarak, onu [Babil] Talmud’unun yaptığı gibi yorumlamak” olduğunu söyler.²⁰⁶ Talmud yasası hakkındaki materyalinden başka, *Komanter* aynı zamanda astronomi, kozmoloji, psikoloji, zooloji, botanik ve doğa tarihine dair hatırı sayılır malzeme içerir. *Komanter*’inin sonunda, Meymun okuyucudan hatalarını bağışlamasını, zira bu eserin “sürgünde ve yeryüzünün bir diyarından diğerine, kimi zaman kara yolculuklarında, kimi zaman da gemilerde dolaşıp dururken” yazıldığını bildirir.²⁰⁷

Meymun’un bir sonraki dinsel eseri, 1170’te tamamladığı *Emirler Kitabı* oldu. Bu, Babil Talmud’una göre Musa’ya verilen 613 emri düzenlemeye yönelik bir girişimdi. Giriş bölümü, bu emirlerden hangilerinin Yahudi yasasına dahil edilmesi, hangilerinin hariç bırakılması gerektiğini belirlemek için on dört kural koyar. Meymun’un dinsel âlimliğinin en önemli eseri, İbranice yazıl-

* Tevrat’a Yeniden Bakış. (ed.n.)

muş, “bu derlemeyi bir araya getirebilmek için hiç ara vermeksizin on yıl boyunca gece gündüz çalışması”nın ardından 1178’de tamamladığı, on dört ciltlik yetkin eseri *Mişne Tora*’dır.²⁰⁸ Giriş bölümünde, kaleme aldığı *Mişne Tora*’nın, “Sözlü Tora’nın tamamını, sahih hükümler, âdetler ve sahih olmayan hükümlerle birlikte, toparlayan”, böylece “en küçüğünden en büyüğüne dek” her şeyin sarıh hale gelmesini ve “hiç kimsenin artık hiçbir Yahudi yasası yapılmasına ihtiyaç duymamasını” sağlayacak bir eser olduğunu söyler.²⁰⁹

On dört kitaba bölünmüş olan *Mişne Tora*, “Musa’nın dininin temellerini oluşturan ve kişinin en baştan bilmesi gereken tüm hükümleri” içeren Bilgi Kitabı’dır.²¹⁰ Bilgi Kitabı’na, okuyucularını Tanrı’yı tam anlamıyla, “kuşkusuz, bir insanoglunun anlayabileceği ve bilebileceği dereceye kadar” sevmeleri halinde bilgeliğe ulaşabilecekleri konusunda uyararak son verir.²¹¹

Meymun, Tanrı’nın varlığının kanıtını, Aristotelesçi göksel kürelerin İlk Hareket Ettiricisi’nin basitleştirilmiş bir versiyonuyla bağlantılandırır. Meymun’a göre: “Gökkubbe aralıksız döner ve bir hareket ettirici olmaksızın hareket olanaksızdır, bundan da küreyi sonsuz bir kudretle Tanrı’nın hareket ettirdiği anlaşılır.”²¹²

Kozmolojisi, yeryüzü ve gökyüzü bölgeleri arasındaki çatallanmasıyla, İslam filozoflarının Aristoteles’ten edindiği dünya görüşüne dayanır. Bu görüşe göre, yeryüzü bölgesi toprak, su, hava ve ateş olmak üzere dört unsurdan oluşurken, gökyüzü bölgesi ise, mükemmel töz olan esirden yapılmıştır ve hareketsiz yeryüzü etrafında dönen saydam kürelere yuvalanmıştır.

Mişne Tora’nın bir bölümü, Aristoteles’in ahlak kuramının bir özetiyle başlar; ardından, Meymun sağlıklı olmak için bir diyet ve hijyen rejimi betimleyerek devam eder. Bu bölümü, “Bu koyduğum kurallara itaat eden herkesin... bir kez bile hekime ihtiyaç duymadan ileri yaşta ölmelerine değin hastalıktan uzak olacağını, bedenlerinin sağlıklı kalacağını ve yaşamları boyunca da bunun devam edeceğini.. garanti ederim” diye bitirir.²¹³

Mişne Tora’nın diğer kesimleri, en azından bir dereceye kadar, özellikle Yahudi kameri takvimiyle ilgili Zaman ve Mevsimler Kitabı gibi bölümleri, doğabilimlerini ele alır.

Meymun’un ilk felsefî eseri, henüz Fas’tayken kaleme almış olabileceği *Mantık Risalesi*’dir. Bu kitabın Meymun’a atfedilmesi sorgulanmıştır, fakat kendisi bu risaleden sonraki eserlerinde hiç söz etmese de, artık yazarının gerçekten de o olduğuna ilişkin mutabakat oluşmuş durumdadır.

Meymun'un büyük felsefi eseri, 1185-90 yılları arasında yazılmış, Yahudiliğin temel ilahiyat ve felsefesinin bir açıklaması olan *Kafası Karışmışların Rehberi*'dir. Rehber, kitabın ithaf edildiği çömezi Yusuf bin Aknin'e hitap ediyordu. Başlık, giriş bölümünde kitabın amacına ilişkin ifadesinden gelir:

Daha geniş eserim *Mişne Tora*'da, dinimizin ilkelerini ve temel gerçeklerini kısaca ifade etmenin yanı sıra, berrak bir açıklama yaklaşımı gibi ipuçlarıyla yetinmiştim. Gelgelelim, bu eserde felsefe öğrenimi görmüş ve sağlam bilgi edinmiş ve bununla birlikte, kutsal metinlerde kullanılan muğlak ve mecazlı ifadeler yüzünden dinsel meselelerde kafası karışmış ve sersemlemiş olanlara hitap ediyorum.²¹⁴

Meymun, amacının akılcı felsefenin Yahudi inançlarıyla çelişmediğini, ama daha çok, bir insanın ilahiyi tefekkür edebilmek için zekânın kusursuzlaşması demek olan nihai bahtiyarlığa erişmesine yardımcı olduğuna değinir.

Meymun, kozmolojisini *Rehber*'in I. Kısım, LXXII. Bölümü'nde anlattığı gibi, beş unsura (dört yeryüzü unsuru artı göksel esir) ve Aristoteles'in eşmerkezli kürelerine dayandırarak evrenin birliği ile bir canlı varlığının karşılaştırır.

Meymun'un ortaya attığı meselelerden biri, dünyanın yaratılmış mı, yoksa ezeli mi olduğuydu. Buna ilişkin üç kuram sunar: Tanrı'nın dünyayı hiçten yarattığına ilişkin Kutsal Kitap inancı, önceden var olan maddeden yaratılışa ilişkin Platoncu görüş ve kozmosun ebediliğine ilişkin Aristotelesçi kavram. Meymun, bu görüşlerden ilki olan Musa'ya ait *creatio ex nihilo** görüşünden yana çıkar ve *Rehber*'inin II. Kısım, XIII. Bölümü'nde bunu açıklar.

Rehber'in son bölümlerinde, Meymun bir insanın ilahi olanı tefekkür edebilmek için idrakini mükemmelleştirmek aracılığıyla nihai bahtiyarlık haline ulaşmak amacını tekrar dile getirir. "Bu bilgiyi edindikten sonra, artık daima sevgi-iyilik, sağduyu ve hakşinaslığın peşinde koşmaya ve dolayısıyla Tanrı'nın yollarını taklit etmeye kararlı olacaktır. Bu risalede bu hususu defalarca açıklamıştık."²¹⁵

Kafası Karışmışların Rehberi'nin iki İbranice çevirisi, biri Şmuel bin Tibbon, diğeri de el-Harizi tarafından olmak üzere, yazılmasından kısa süre sonra yapıldı. Bunu izleyen üç yüzyıl boyunca Rehber, içlerinden bazılarının kitaplarının yasaklanmasını isteyen aleyhtarlarına karşı, izleyicilerinin Meymun'un görüşleri-

* Yoktan var etmek, yaratmak. (ed.n.)

ni hararetle savunduğu Yahudi felsefi tartışmalarında merkezi bir rol oynayacaktı. Destekçilerinden bir grubun Meymun'u savunurken söylediği gibi: "İnsanların yürekleri, bedenlerinde bir ruh kaldığı sürece... felsefeye adanmış kitaplara sırt çeviremez... burun deliklerinde yaşam soluğu kaldığı sürece Büyük Haham ve kitaplarının onuru için mücadele edecekler ve paralarını, zürriyetlerini ve ruhlarını bu mücadeleye adayacaklardır."²¹⁶

Kafası Karışmışların Rehberi, on üçüncü yüzyılda Latinceye tercüme edildi ve Aquinolu Tommaso'nun eserlerinde de görüldüğü gibi, o dönemde gelişmekte olan Skolastik felsefe üzerinde büyük etkileri oldu. *Rehber*, Meymun'u şiddetle eleştirmesine karşın, onun kusursuz dünya barışının ancak akıl aracılığıyla gerçekleştirilebileceği şeklindeki görüşüne katılan ve Mesih çağının bu şekilde doğacağını düşünen Spinoza'nın (1632-77) dönemi gibi geç bir tarihte bile Batı Avrupa'da hâlâ etkiliydi.

Meymun bunların yanı sıra tıp üzerine de çok sayıda eser verdi ve hepsi de Yahudi Arapçasıyla yazılmış tıbbi eserlerinden en az on tanesi bugüne ulaşmış durumdadır. Tüm Ortaçağ hekimleri gibi Galenos'a olan borcunu da teslim eder. Bununla birlikte, tıbbi eserlerinin birkaçında, felsefe ve ilahiyatta da cahil olmasıyla eleştirdiği Galenos'un yazılarındaki eksikliklere de işaret eder.

Meymun'un kanıtlanmış tıbbi eserleri *Galenos'un Kitaplarının Derlemesi*, *Hipokrates Aforizmaları Üzerine Şerh*, *Tıbbi Aforizmalar*, *Hemeroid Üzerine*, *Astım Üzerine*, *Sağlık Rejimi*, *Belirtilerin Nedenleri Üzerine Risale*, cinsel performansı geliştirmek üzerine başlıksız, kısa bir risale, *İlaçların İsimlerinin Açıklaması* ve *Zehirler ve Panzehirler Üzerine*'dir.

Hipokrates Aforizmaları Üzerine Şerh, tıp konusunda Hipokrates'e atfedilen 400'ü aşkın kısa ifadeden oluşan bir derlemedir. Aforizmaların bugüne dek en iyi tanınmış olan, "Hayat kıtsadır, sanat uzundur, zaman sınırlıdır, deneme tehlikelidir ve muhakeme güçtür"²¹⁷ şeklindeki ilkini, Meymun, uzun öğrenim yılları ve uzmanlaşılması gereken muazzam sayıda karmaşık konuyla tıp mesleğine uyarlamıştır.

Meymun *Tıbbi Aforizmalar*'ı, "Galenos'un tüm kitaplarındaki sözlerinden"²¹⁸ seçtiği 1.500 kadar konu başlığıyla, hekimler için bir danışma kitabı olarak tasarlamıştı. Kitap aynı zamanda, Meymun'un ara sıra yaptığı yorumlarla birlikte, altı Arap tıp yazısından malzemeleri de kapsar. Aforizmalar, içlerinden biri cinsel ilişkiyle ilgili olan genel sağlık kuralları da dahil, tıp uygulama ve kuramının her yönünü ele alır.

Cinsel ilişkinin hazzı, sağlığın korunmasının gereklerinden biridir; elbette zevk dönemleri arasında uygun fasılalar olması, böylece belirlen bir kuvvetten düşme ve zayıflığın gelmemesi şartıyla; bunun yerine, kişinin bedeni eylemden önce olduğundan daha hafiflemelidir. Çiftleştiği sırada kişinin çok fazla yemek yememiş olması, tamamen de boş mideyle bu işe girmemesinin yanı sıra, ne çok üşümüş ne de fazla terlemiş olması uygun olur.²¹⁹

Özgül Devalar'a ayrılmış bölüm, bazıları modern çağın başlangıcına değin Mısır ve Türkiye gibi ülkelerde köy lokman hekimlerinin kocakarı ilaçları dağarcığının parçası olarak kalan birçok tuhaf madde içerir. Salık verdiği bir kocakarı ilacı, "Deve beyni, kurutulup sirkede hazırlanıp içilirse, epilepsiye karşı etkili olur." Diğerleri de en az bu kadar gariptir: "Fare dışkısı mesane taşlarını kırar... Bokböceği zeytinyağında kaynatılıp kalan yağ [ağrılı] kulağa damlatılırsa, ağrı derhal kesilecektir... Sığır toynağı, yakılır ve sirkeli bal şerbetiyle içilirse büyümüş dalağı küçültür ve cinsel ilişki arzusunu güçlendirir... Yabaneşeginin gözlerine bakmak sağlıklı görüşü garanti eder ve göz sulanmasını durdurur."²²⁰ *Aforizmalar*, gerek İslam dünyasında gerek Batı Avrupa'da, hem İbraniceye hem de Latinceye tercüme edilerek popüler bir tıp kitabı haline geldi ve on altıncı yüzyıla değin Batı Avrupa'da kullanılmaya devam etti.

Hemoroid Üzerine başlıklı risale, bu dertten yakınan genç bir Müslüman soylu için yazıldı; Meymun bu rahatsızlığın genellikle bedendeki kara ödün fazlalığının sonucu olduğunu söyler. Meymun cerrahiye karşı çıkar ve tedavi olarak ılık banyo ve damardan kan vermeyi salık verir.

Astım Üzerine risalesi, bir başka Müslüman soylu için yazıldı. Meymun, astım krizlerini, beyinden bir iltihap salgılanmasının yanı sıra mideden yükselen dumana yoruyordu. Bu krizlerle başa çıkmak için salık verdiği rejim, düzgün beslenme, egzersiz, uyku, yaşam koşulları, banyo yapma, masaj ve cinsel ilişkiden kaçınmaydı. Genel olarak tıbbi uygulamaya gelince, Meymun bu risalede "tıp sanatı"nın "deneyim ve muhakemeye" dayandığını ve "tecübeyle bilinen şeylerin, muhakemeyle edinilenlerden çok daha fazla" olduğunu söyler.²²¹

Sağlık Rejimi, Salaheddin'in en büyük oğlu olan ve Meymun'a hazımsızlık, peklilik ve depresyon ataklarından yakınan Şehzade el-Efdal için yazıldı. Kitabın dört bölümünün sadece bir tanesi, özel olarak Efdal'in şikâyetlerini ele alır ama onun sorunlarının genel

fiziksel ve zihinsel sağlığıyla ilgisi bulunduğundan, diğer bölümlerde betimlenen rejimin onun durumuna da uygulanması mümkündü. Önerilen rejim, *Astım Üzerine*'de salık verilenle neredeyse özdeştir, fazladan tek tavsiye, Efdal'in depresyonunu tedavi etmek üzere, akşamları onu rahatlatacak, böylece düzgün uyumasını sağlayacak müzik ve hoş bir sohbet önermesiydi. *Rejim*, Müslümanlar, Yahudiler ve Hristiyanlar arasında popüler oldu; Arapçadan İbranice ve Latinceye tercüme edildi; Latince tercümesi on beşinci ve on altıncı yüzyıllar arasında birkaç kez basıldı.

Belirtilerin Nedenleri Üzerine Risale, hemeroide bir de kalp rahatsızlığının eklenmesiyle, hâlâ aynı sıkıntılardan yakınıyora benzeyen Şehzade Efdal için yazıldı. Meymun'un ona verdiği tavsiye, *Rejim*'de yazdıklarının bir de kalp ilacı ekleyerek ve hemoroidi için sıcak banyo ve sıcak lapa önerisiyle genişletilmesidir. Bundan başka, şehzadenin cinsel faaliyetini, ya akşam yemeğinden önce akşam üzeri veya yemeğini hazmettikten sonra gece olmak üzere, günde bir defaya indirmesini de öneriyordu. *Risale*, Arapçadan İbranice ve Latinceye tercüme edildi ve bir kısmı, *Rejim*'le birlikte ciltlenerek Batı Avrupa'da on beşinci yüzyılda ve on altıncı yüzyıl başında bir düzine baskı yaptı.

Cinsel performansı artıran başlıksız kısa risale, Meymun'dan genel sağlık durumuyla birlikte bozulmuş olan cinsel gücünü artırmak için tavsiye isteyen bir başka üst düzey Müslüman için yazıldı. Adam, Meymun'un çok zorlu bir rejim istemediği gibi, cinsel faaliyetinde daha ılımlı olmasını iştmeğe ihtiyacı olmadığını belirtmişti, zira tatmin etmesi gereken genç kadınlarla dolu bir haremi vardı. Böylelikle Meymun, tavsiyesini bir diyet, zihinsel tutum, masaj, merhemler ve cinsel eş seçimiyle sınırladı. Bundan başka, muhteviyatında tilki erbezi bulunan, "yetersiz ereksiyon, meni ve arzuya faydalı" afrodisyak "ilaçlar"dan oluşan bir reçete verdi.²²²

İlaçların İsimlerinin Açıklaması, Arapça, Yunanca, Süryanice, Farsça, İspanyolca ve Berberice isimleri verilen 405 ilacın listesidir. *Zehirler ve Panzehirler* üzerine risale, Salaheddin'in veziri El Kadı el-Fazıl'ın siparişi üzerine yazıldı. Panzehirler bir yana, Meymun'un yılan ısırması durumunda, yaranın üzerine bir turnike uygulanması, kesilerin yapılp zehirin emilip çıkarılırken mide yoluyla alınan zehrin kusturulması şeklinde verdiği tavsiye hâlâ uygulanır. Panzehirler arasında, Kral VI. Mithridates'in (H. MÖ. 120-63) zehirlere karşı ömrü boyunca kullandığı rivayet edilen ünlü "Mithridates [mesir] macunu" yer alır.²²³ Aynı zamanda bir önleyici olarak ve başka farmasötik amaçlarla da kullanılan macun,

on sekizinci yüzyıla değin Avrupa’da yaygın olarak kullanıldı.

Bazı şüpheler olmakla birlikte, genellikle Meymun’a atfedilen bir eser, *İç Sır: Soylular İçin Bir Tezkire ve Asil Doğanlar İçin Denenmiş ve Gerçek Cihazlar* başlığını taşır. Bu, cinsel sorunlar konusunda, Suriye’deki Hamat emiri, muhtemelen Salaheddin’in kuzeni olan el-Muzaffer bin Eyüb’e ithaf edilmiş bir risaledir. Herbert A. Davidson, bu risalenin yazarının “Seçilmiş bir erkek sınıfına, ateşli, nemli, çabuk parlayan, kılı bedeni, çok yiyip içen, tembel yaşamlar süren ve entelektüel merakları olmayan erkeklerle cinsel ilişkinin iyi geldiğini ikrar ettiğini” söyler.²²⁴

Meymun’un Mısır ve başka yerlerde yaşayan, Yahudi dostlarıyla geniş yazışmalarına dahil ettiği, aralarında Yahudi şeriatıyla ilgili sorulara yasal *karşılıkları* da bulunan muhtelif konulardaki yazılarını içerir. 1194 veya 1195 tarihli, *Montpellier Âlimlerine Mektup*’taki yanıt özellikle ilginçtir. Bu, alıcıları Arapça bilmediği için İbranice yazılmış bir genelgeydi. Otantikliği sorgulanmış olmakla birlikte, şu anki görüş, Meymun tarafından yazılmış olduğu yönündedir. Mektup, Montpellier’deki bir grup Yahudi âlimin astrolojiyle ilgili bir sorusuna yanıt olarak yazılmıştı; çünkü bu âlimler, duayı ve dinsel takvayı anlamsız kılacağından, bir kişinin geleceğinin, onun doğum zamanındaki göksel şekillenmeyle önceden belirlenebildiğine inanmakta isteksizdiler. Meymun onların korkularını yatıştırdı, zira yanıt astrolojinin vazih bir yadsımasıydı. “Biliyorsunuz ki, üstadlarım, hükmi astrolojiyle ilgili [bağlılarının] ileri sürdüğü –yani bir şeyin şöyle, başka bir şeyin böyle olacağı ve kişinin doğduğu sıradaki gökcisimleri dizilimlerinin onu şu ya da bu yola sürükleyeceği gibi– bütün bu şeyler, bütün bu önermeler bilimsel olmaktan çok uzaktır; tamamen aptallıktır.”²²⁵ Birçok mektubu, Meymun’un başta Aristoteles, Platon, Farabi, İbn Sina ve İbn Bâcce olmak üzere, gerek Antik Yunanlara gerek Ortaçağ İslam filozoflarına hayranlığını ortaya koyar. İnsan kavrayışının ötesinde olabileceğini düşündüğü gökyüzü için olmamakla birlikte, yeryüzü dünyası için Aristoteles fiziğini kabul eder. Onun için daha da çetin bir problem, eşmerkezli kürelere dayalı Aristotelesçi astronomik model ile Ptolemaios’un matematiksel dış çemberler, episikller, *deferent*ler, *ekuantlar* kuramı arasındaki açık çelişkiydi ve kendi düşüncesinde, bu sorulara çözüm getirmek isteyen İslam felsefecileri ve astronomlarının yaptıkları girişimlerin hiçbirini kabul etmedi.

Arap kaynakları, Meymun’u özellikle aynı anda hem beden hem zihin rahatsızlıklarını tedavi etmekteki hüneri yüzünden gel-

miş geçmiş en büyük hekimlerden biri sayar. *Mişne Tora*'da, herkesin "aç veya hasta olduğu zaman bilimleri anlaması ve araştırması imkânsız olması kadar, akılcı ruhunun Tanrı bilgisiyle donanması için bedenini sağlıklı ve güçlü kılma" ihtiyacında olduğunu yazdı.²²⁶ Ona övgü olarak yazılan Arapça bir şiirin dizesindeki gibi: "Galenos'un tıbbı sadece beden içindi, ama [Meymun'un] hem beden hem ruh içindir."²²⁷

Meymun, Endülüs'ten İslam dünyasının doğusuna göç eden tek âlim değildi. Farmakolog ve botanikçi İbnü'l-Baytar da yaklaşık 1190'da Malaga'da doğdu ve Sevilla'da [Arapça: İşbiliye] öğrenim gördü. 1200 civarında Magrip'e geçti ve oradan da Küçük Asya ve Suriye'ye giderek bir süre yolculuk ettikten sonra Kahire'ye yerleşti. Kahire'deyken, İbnü'l-Baytar, Eyyubi sultanı el-Kâmil (H. 1218-38) ile oğlu ve halefi es-Salih (H. 1240-9) döneminde baskı olarak hizmet etti. Yaşamının sonlarına doğru yerleştiği Şam'da 1248'de öldü.

İbnü'l-Baytar'ın farmakoloji alanındaki eseri, Dioskerides ve Galenos'un yanı sıra kendinden önceki Arap âlimlerin yazılarına dayanır. En iyi bilinen iki eserinden biri, çeşitli hastalıklarda kullanılan basit ilaçları betimleyen *El Muğni* ile kendi araştırmaları kadar, Yunan ve Arap seleflerinkine dayanan 1.400 civarında ilacın listesi olan *El Câmi*'dir. İbnü'l-Baytar'ın temel katkısı, Antikçağ'dan beri bilinen bin kadar ilaca üç-dört yüz âdet ilaç eklemiş olan Arap âlimlerin araştırmalarını sistemleştirmesidir. *El Câmi* adlı eserinin, Batı'da çok az tanınmakla birlikte, Arapça'dan Ermeniceye tercüme edildiğinden Doğu'da hem Müslüman hem Hristiyanlar arasında çok büyük etkisi oldu.

Eyyubi hanedanı, hanedanın son sultanı, Mısır ordusuna hâkim olmuş Türk köleler olan Memlûkler tarafından devrildiği 1250'ye kadar ayakta kaldı. Sekiz yıl sonra, Memlûk sultanı Kutuz, Filistin'deki büyük bir muharebede Moğolları bozguna uğrattı. Orta Asyalı göçebeler, uğradıkları bu ilk büyük yenilginin ardından Anadolu'ya çekildiler ve bir daha asla doğrudan doğruya Mısır'ı tehdit edemediler. Mısır'a dönüşünde Memlûk kumandanı Baybars, Sultan Kutuz'u öldürüp tahtını gasp ederek 1517'de Osmanlı Türkleri tarafından devrilecek olan Memlûk hanedanı tarihinin en uzun ve en görkemli dönemini (1260-76) başlattı.

Sultan Baybars döneminde saray hekimbaşısı, Maverâünnehir'de doğan ve Şam'da tıp öğrenimi gören Alaüddin İbnü'n-Nefis'ti (y. 1208-88). Bir hekim olmasının yanında, İbnü'n-Nefis Kahire'deki Mesruriye Medresesi'nde hukuk dersleri de veriyordu. Müslüman-

ların ona “İkinci İbn Sina” lakabını vermesine yol açan bir hekim olarak, önemi Batılı tarihçilerce yeterince anlaşılamamıştır, çünkü tıbbi yazıların büyük bölümü çok yakın tarihlere kadar bilinmiyordu.²²⁸ Otuzlu yaşlarında yazdığı sekiz ciltlik *Kitabü’ş-Şamîl fi’t-Tıbb*’ının [Tıp Sanatı Üzerine Kapsamlı Kitap], Cambridge Üniversitesi Kütüphanesi’nde bir cildinin bulunduğu 1952’ye dek kayıp olduğu düşünülüyordu. Bu eserin, bir tanesi 1243-4 tarihli olan üç cildi de daha sonra Stanford Üniversitesi’ndeki tıp kütüphanesinde keşfedildi. Bu fragmanter kalıntılardaki ilginç kesimlerden biri, İbnü’n-Nefis’in özgül ameliyat örneklerinin yanı sıra, cerrahların görevleri ve doktorlar, hemşireler ve hastalar arasındaki ilişkilerle ilgili tartışmalarla birlikte, en küçük ayrıntısına kadar betimlediği cerrahi tekniklerdir.

İbnü’n-Nefis’in şöhreti, küçük kan dolaşımı denilen kalp ve ciğerler arasındaki dolaşımı keşfetmesinden ileri gelir. Bu keşfi yapmış olduğu gerçeği, Mısırlı hekim Dr. Muhyiddin Altavî’nin *Mucezü’l-Kanun* yazmasını keşfettiği 1924 yılına dek bilinmiyordu; İbn Sina’nın *Kanun*’una yazdığı bir açıklama olan bu yazma, İbnü’n-Nefis’in küçük kan dolaşımını ilk betimlediği yerdir.

Kan, Sağ Karıncık’ta temizlendiği zaman, Hayat Nefesi’nin üretildiği Sol Karıncık’a geçer. Fakat bu ikisinin arasında hiçbir geçit yoktur. Kalbin özü katıdır ve kan akışına izin veren, bazı yazarların düşündüğü gibi gözle görünür ya da Galenos’un inandığı gibi gözle görünmez bir geçit yoktur. Bunun tersine, kalbin gözenekleri kapalıdır ve oradaki özü kalındır. Fakat bu kan, temizlendikten sonra, akciğerlerin içine girip orada yayılması ve son damlasına dek arınmak üzere havayla karışması gerektiğinden Akciğer Atardamarına geçmek zorundadır. Daha sonra, Hayati Nefesi’ni üretebilecek hale gelmek için havayla karışmasının ardından, Kalbin Sol Karıncığına ulaşmak üzere Akciğer Toplardamarına geçer. Kanın daha az temizlenmiş geri kalanı kanın beslenmesinde kullanılır. Bu iki hazne (yani, Akciğer Atar ve Toplardamarları) arasında algılanabilir geçitler olmasının nedeni budur.²²⁹

Avrupalı hekimlerin küçük kan dolaşımını ilk olarak, İbnü’n-Nefis’in eserinin Bellunolu Andreas Alpago (ö. 1520) tarafından yapılmış bir tercümesinden öğrenmiş olmaları mümkündür. Küçük kan dolaşımı hakkında yazan ilk Avrupalı, Aragonlu bir hekim ve ilahiyatçı olan, Kavlin tarafından ortodoks olmayan dinsel görüşleri yüzünden mahkûm edilerek Cenevre’de kazığa bağlanarak yakılan Michael Servetus (Miguel Serveto, y. 1510-53) ol-

du. Eksiksiz kan dolaşımı kuramı, sonunda İngiliz hekim William Harvey (1578-1657) tarafından 1628'de yayımlanan ve genel olarak modern tıbbın başlangıcının simgesi olarak kabul edilen *Exercitatio Anatomica de Motu Cortis et Sanguinis*'te verildi.

İbnü'n-Nefis'i, bir cerrah ve en ünlü risalesi *Cerrahi Sanatıyla İlgili Temel Eser*'le tanınan bir tıp yazarı talebesi İbnü'l-Kuff takip etti. İbnü'l-Kuff, kılcal damarların varlığı ve kan dolaşımındaki rolünü ilk keşfeden âlim olarak kabul edilir. Bu keşfi yapan ilk Avrupalı âlimse, 1661'de kılcal damarları incelemek ve atar ve toplam damarlar arasında kanın dolaşımındaki rolünü açıklamak için bir mikroskop kullanan Bolonyalı Marcello Malpigi (1628-94) oldu. İbnü'l-Kuff, kalbin anatomik betimlemesini verirken şöyle yazar:

Kalbin, ikisi sağ tarafta olmak üzere dört menfezi vardır. Vena Kava'dan ayrılan bir tanesi kanı taşır. Bu kan damarının çıkışında (diğer tüm menfezlerden daha kalın olan), içeriden kapalı olan üç valf vardır. İkincisi, atardamar yoluna bağlıdır ve bunun aracılığıyla akciğerlerden beslenir. Şu ana kadar bunu betimleyen birini bilmiyorum.²³⁰

Memlûk Kahiresi'nin yarattığı tıp yazarlarının sonuncusu, on dördüncü yüzyıl hekimleri Şemsüddin el-Ekfani ile Sadaka bin İbrahim eş-Şazili'dir. Ekfani, ilkyardıma üzerine *Hekimin Yokluğu Esnasında Bilene Sığınmak* başlıklı öncü bir eser kaleme aldı. Şazili ise, Memlûkler döneminde Kahire'de yapılan son tıbbi araştırma olan göz hastalıkları (oftalmoloji) üzerine yazdı.

Gerek Kahire gerek Şam, Memlûk dönemi boyunca astronomi merkezleri olmayı sürdürdü. Önde gelen Memlûk astronomları, genellikle *muvaqqit*, yani vakti tayin eden kişilerdi; camiler ve medreseler tarafından günde beş ezan saatini olduğu gibi, kutsal ramazan ayının başlangıç ve bitiş günlerini astronomik olarak belirlenmiş olarak ölçmeleri için istihdam edilirdi. Mevcut Memlûk elyazmaları arasında, Ortaçağ astronomisinin beş dalının tümüne ait risaleler bulunur: Güneş, Ay ve yıldızların hareketlerinin geometrik modelleri; *Zîcler*, yani astronomik cetveller hazırlamak üzere gökcisimlerinin konumlarını tahmin etmekte kullanılan matematik kuramlar; küresel geometri kullanarak astronomik vakit tayini; başta usturlap, kadran ve gökküre olmak üzere astronomik gereçler bilimi; ve astroloji. Memlûk Kahiresi'nde ve Şamı'nda bu alanda çalışanlar arasında, on dördüncü yüzyıl astronomi İbnü's-Şatır da vardı; onun gezegensel hareketin matematiksel kuramı, Kopernik tarafından benimsendi.

Marifetli mekanik gereçler

İslam matematikçileri tarihinin en görkemli şahsiyeti, Gıyasettin Ebu'l Feth Bin İbrahim el-Hayyam'dır (y. 1048 - y. 1130). İsminin işaret ettiği gibi, soyadı "çadırcı" anlamına gelen İbrahim el-Hayyami'nin oğluydu. Bu yüzden, bir matematikçiden çok şair olarak öne çıktığı Batı'da, Ömer Hayyam olarak tanındı.

Hayyam, Selçuklu Türklerinin 1055'te Bağdat'ın fethiyle eski Abbasi İmparatorluğu'nun büyük bölümünün fethini tamamlamasından kısa süre sonra Nişabur'da dünyaya geldi. Hocalarından biri, vaktiyle İbn Sina'nın talebelerinden olan filozof Behmenyar'dı. Kendi tanıklığına göre, Hayyam aynı zamanda İbnü'l-Heysem, el-Hâzin, el-Büzcani, el-Farabi, İbn Sina ve diğer tanınmış İslam âlimlerinin yanı sıra Aristoteles, Arkhimedes, Eukleides, Apollonios ve Ptolemaios'un eserleri üzerinde de çalıştı.

Fakat anlaşılan Hayyam'ın *Cebir Problemlerinin İspatı*'nın başlangıcında belirttiği gibi, meslek yaşamının başlarında yaşadığı koşullar o denli istikrarsızdı ki, öğrenim ve araştırma için pek az zaman bulabiliyordu: "Zamanın kaprislerinin çıkardığı engeller yüzünden kendimi *cebiri* öğrenimine adamayı ve üzerinde yoğunlaşmaya devam etmeyi başaramadım."²³¹

Bununla birlikte, yaşamının bu çetin döneminde Hayyam, biri bugün kayıp olan *Aritmetik Problemleri*, diğeri cebir üzerine olmak üzere, matematik alanında iki risalenin yanı sıra müzik kuramı hakkında kısa bir eser de yazdı.

1070 civarında Hayyam, başkadı Ebu Tahir'in himayesi altında, bir süredir kafasında planladığı *Cebir Problemlerinin İspatı* adlı büyük risalesini yazacağı Semerkand'a gitti.

Ardından, Selçuklu Sultanı Celaleddin Melikşah ve veziri Nizamülmülk'ün davetiyle İsfahan'a giden Hayyam, 1074'te bura-

da saray müneccimliğine ve devlet rasathanesi yöneticiliğine tayin edildi. İsfahan'da *Zîc-i Melikşahi* adlı astronomik cetveller setinin derlenmesi de olmak üzere bir takvim reformu programını yönetti.

Melikşah'ın üçüncü oğlu Sencer 1118'de tahta çıktı ve Selçuklu başkentini Horasan'daki Merv'e nakletti. Hayyam da İsfahan'dan Merv'e giderek, İslami irfanın merkezi haline gelen sultanın sarayına katıldı. Merv'deki yılları sırasında, Hayyam matematik, felsefe ve çömezi el-Hâzin'in işbirliğiyle mekanik üzerine eserler yazdı. Çağdaşı el-Aruzi es-Semerkindî, Hayyam'la H. 506'da (MS 1112-3) Belh'te tanıştığını söyler. Semerkandî, Hayyam'ın Batı takvimine göre seksen üç yaşında olması gereken H. 526'da (MS 1131) memleketi Nişabur'da olduğunu da belirtir.

Hayyam'ın *Cebir Problemlerinin İspatı*, kübik denklemleri de içermesiyle el-Harizmi'nin de ötesine geçerek genelde bu alandaki İslam araştırmalarının zirvesi olarak kabul edilir. Hayyam, risalesinin başında matematikte yeni bir çılgır açtığına işaret eder. "Felsefenin bir kısmında gereken matematiksel kavramlardan biri, sayısal ve geometrik bilinmeyenleri belirlemek için icat edilmiş olan cebir sanatıdır. Ve cebir, onları inceleyen çokları için çözümlü imkânsız olan türleri içerir. Kadimlere gelince, onlardan bize bunlar hakkında hiçbir bilgi gelmemiştir."²³²

Cebir üzerine risalesinde, Hayyam ikinci derece denklemlerin çözümünde, hem aritmetik hem geometrik yöntemleri kullanarak, ilk olarak Arkhimedes, daha sonra İbnü'l-Heysem tarafından kullanılan bir yaklaşımla, kübik denklemleri çözmekte kesişen konilerden oluşan bir şemadan yararlandı. Bundan başka, sonunda on yedinci yüzyılda Descartes tarafından belirlenen cebir ve geometrinin eşdeğerliğini ilk gören kişiydi. Hayyam bu konuda şöyle yazmıştı: "Cebirin bilinmeyenleri elde etmek için bir numara olduğunu düşünenler, boşuna düşünmüş demektir. Cebir ve geometrinin görünüşteki farklılığına önem vermemek gerekir. Cebir, kanıtlanmış geometrik olgulardır."²³³ Matematik tarihçisi Carl B. Boyer'e göre: "Eukleides'in orantı kuramını sayısal bir yaklaşımla ikame ederek, [Hayyam] irrasyonelin tanımına yaklaştı ve genelde gerçek sayı kavramıyla mücadele etti."²³⁴

Hayyam, cebir üzerine risalesinde, aritmetik hakkındaki kayıp eserine gönderme yapar; burada iki teriminin dördüncü, beşinci, altıncı ve daha yüksek kuvvetlerinin bulunmasında Hindu yöntemleri adını verdiği yaklaşıma atıf yapar. "Bu yöntemlerin geçerliğini kanıtlamak ve bunların gereken çözümlere vardığını göstermek için bir kitap yazdım ve buna yaptığım ek bölümle, ne kadar

büyük olurlarsa olsunlar, karenin karesini ve küpün sayının kendisiyle çarpımını, ve küpün küpünü bularak gösterdim ve bunu daha önce kimse yapmamıştır; ve bunlar kısmen *Elementler* kitabına dayanan cebirsel kanıtlardır.”²³⁵

Hayyam, görünüşe göre genel olarak Pascal üçgeni olarak bilinen, on üçüncü yüzyılda Çinli matematikçi Yang Hui, on altıncı yüzyılda Petrus Appianus ve Niccolo Tartaglia, ve daha sonra 1655'te Blaise Pascal tarafından ifade edilen iki terimli (binom) katsayıların üçgen dizilişine gönderme yapıyordu.

Hayyam'ın bir başka önemli matematik tezi, 1077 sonuna doğru tamamladığı *Eukleides'in Eserinin Bazı Postülalarının Güçlükleri Üzerine Şerh*'inde yer alır. Üç kitaba bölünen bu eserde, ilk bölüm paralel çizgiler kuramını, ikincisi oran ve orantısallığı, üçüncüsü de bileşik orantıları ele alır.

Hayyam'ın takvim reformu sadece Nasireddin Tusi ve Uluğ Bey'in astronomik cetvellerinde ona yapılan göndermelerden bilinir. Celali takvimi olarak bilinen sistem, yaklaşık 1079'da Sultan Melikşah'a sunuldu ve Selçuklu döneminin on üçüncü yüzyılda gelen çöküşüne dek kullanıldı. O zaman terk edilen takvim, 1925'te Rıza Şah Pehlevi tarafından İran'ın resmi takvimi olarak benimsendi. Bugün İran'da ve Orta Asya cumhuriyetlerinde olduğu gibi, bölgedeki diğer ülkelerin Kürt bölgelerinde de hâlâ kullanılmaktadır.

Celali takvimi, bahar gündönümünün ertesi günü başlar ve bir sonraki bahar gündönümü günü sona erer; tek istisnası, biriken hatayı düzeltmek üzere dönemsel olarak takvime bir gün eklendiği artık yıllardır. Her otuz yıllık döngüde, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 ve 33 yıllarında bir fazladan günle birlikte, toplam sekiz artık yıl vardır. Bu, yılın ortalama uzunluğunu 365,2424 gün yapar; bu da, 5000 yılda bir hatalı güne varan astronomik takvimden 0,0002 günlük fark anlamına gelir. Karşılaştırma yaparsak, ilk olarak 1582'de kullanılan modern Gregoryen takvimin ortalama yılının uzunluğu, her 3,333 yılda bir gün hata verecek şekilde 365,2425 gündür.

Hayyam, İngilizceye ilk olarak Edward Fitzgerald tarafından 1859'da tercüme edilen *Rubai*'lerinin, bu şiirlerin gerçekten de onun tarafından yazıldığının en iyi kanıtı olan birinde şöyle der:

Ah, diyorlar ki benim hesaplarım
Yılı insan pusulasına uydurdu ha?
Eğer öyleyse takvimden
Doğmamış yarını ve ölü dünü koparalım.²³⁶

Hayyam ayrıca mekanik üzerine, nesnelerin doğru tartımı için terazi kullanımıyla ilgili iki risale yazdı. İlki, *Bilgelerin Dengesi, Altın ve Gümüş Miktarlarının Her İkisinden Oluşan Bir Gövdede Belirlenmesi Sanatı* başlıklıdır; burada, ilk olarak Arkhimedes'in kullandığı bir yöntemle, bu iki maddeyi gerek hava gerek suda tartmak yoluyla özgül ağırlıklarını belirler. İkinciysiyse, *Doğru Denge* başlıklı, terazinin hareketli ağırlıklar kullanımı hakkında bir risaledir. Bu risalelerin her ikisi de, Hayyam'ın izleyicisi Ebu'l-Feth Abdurrahman el-Hâzin'in *Bilgelik Dengesi Kitabı* başlıklı bir çalışmasını kapsar; bu risale, "Ortaçağın mekanik, hidrostatik ve fizik üzerine en kayda değer kitaplarından biri" olarak tanınlanır.²³⁷

Hâzin eserlerini yaklaşık 1115-30 yılları arasında verdi. Başlangıçta, muhtemelen bir hadım, Bizans kökenli bir köle olan Hâzin'in, Merv'in edebi ve bilimsel faaliyet merkezine dönüştüğü Selçuklu Sultanı Sencer döneminde (H. 1118-57) yüksek mevkilere çıktığı anlaşıyor.

Hâzin'in en tanınmış eseri, 1121-2'de tamamladığı *Kitab mizanü'l-hikme* [Bilgelik Dengesi Kitabı] idi. Başlık, bir terazi-deki ağırlıkların dengesi gibi, Arapça dengede tutmak anlamında "adalet" sözcüğünden geliyordu ve Hâzin mukaddime bölümünde bunu şöyle açıklamıştı:

Bu adil denge, geometrik ilkelere dayanır ve iki bakımdan fiziksel dengelerden çıkarılmıştır: 1) ağırlık merkezleri açısından, matematik bilimlerinin en yüksek ve soylu bölümü olan, ağır nesnelerin tartısının dayanma noktasından (mesnet) mesafelerine göre değişeceği bilgisi –kantarın temeli; ve 2) ağır nesnelerin ağırlığının tartılan nesnenin batırıldığı sıvıların seyreltik veya yoğun olmasına göre değişeceği bilgisi –*mizanü'l-hikme*nin temeli.²³⁸

Kitab mizanü'l-hikme, Eukleides ve Arkhimedes'ten Bîrûnî ve Hayyam'a dek daha önceki âlimlerin eserleri üzerine şerhleri de içeren, Ortaçağ mekanik ve hidrostatik üzerine bir ansiklopedidir. Ansiklopedinin kapsadığı konu başlıkları arasında, kaldırma ve ağırlık merkezi kavramı kuramları; gerek sıvı gerek katıları içeren elli maddenin özgül ağırlıklarının ölçümleri; alaşımların bileşenlerinin belirlenmesi; Hayyam'ınkinin yanı sıra, Arkhimedes'e atfedilen de dahil olmak üzere kantar ve diğer terazilerin mekanizmaları; ve klepsidra adı verilen, su saatleriyle zamanın ölçümü bulunur.

Hâzin'in betimlediği su saatlerinden biri, klepsidra taşması kı-

sa kolda dururken, uzun kolda biri büyük biri küçük iki ağırlığın sarktığı Evrensel Terazî olarak bilineniydi. Su taşarken iki ağırlık, büyük olanı günün saatini, küçük olanı da dakikaları vererek dengeyi oluşturacak şekilde ayarlanıyordu.

Ansiklopedi ayrıca ölçü standartlarını belirler, kılcal etkiyi tartışır ve maharetli mekanik *automatayı* betimler. Bu eserin en ilginç özelliği, Hâzin'in yerçekimini, (göksel değil) tüm yersel cisimleri, çekimin cismin ağırlığıyla orantılı olmasıyla, Dünya'nın merkezine doğru çeken evrensel bir kuvvet olarak ele almasıdır. Havanın bile ağırlığı olduğunun ve yoğunluğunun yükseklikle birlikte azaldığının bilincindeydi.

Hâzin aynı zamanda seçkin bir astronomdu. Bu alandaki en önemli eseri, Sultan Sencer için derlediği astronomik cetvelleri havi olduğu gibi, çeşitli takvimler üzerine ilginç bilgiler, dinsel bayramlar, oruç dönemleri, hükümdarlar ve peygamberlerle astrolojik nitelikler cetvellerini içeren *Sencer Zîci* adlı derlemeydi. Astronomi üzerine bir başka eseri de, *Gereçler Risalesi*'ydi. Yedi bölüme ayrılan bu risalenin her bir bölümünde, kullanım talimatlarıyla birlikte geometrik temelini de açıklandığı astronomik bir alet anlatılıyordu.

Ortaçağ sonu İslam döneminde gelişen bir diğer Yunan bilimsel geleneği de, *automata* yapımıydı. Bu alandaki İslam çalışmaları, Ktesibios ve İskenderiyeli Heron ile Bizanslı Philon'un yanı sıra Beni Musa geleneğini izleyen Bediüzzaman Ebu'l-İzz İsmail ibn'ül-Rarazz el-Cezeri'nin (eserlerini yaklaşık 1200'de veren) icatlarıyla doruğuna ulaştı. Bediüzzaman ismi, bu büyük âlimle müsemma olarak "Çağın Dehası" anlamına gelirken, el-Cezeri de kendi memleketi Cezire'ye, yani Mezopotamya'ya gönderme yapar.

Cezeri'nin bugüne ulaşan tek eseri olan *el-Cami-u'l beyne'l-İlm ve'l-Amelü'n Nafi fi Sanati'l-Hiyal*, veya kısaca *Kitabü'l-Hiyel* [Maharetli Mekanik Gereçler Bilgisi Kitabı], Donald R. Hill tarafından tercüme edilip notlanarak 1974'te yayımlandı. Başlık, Beni Musa'nın yine Donald R. Hill tarafından 1979'da tercüme edilerek notlanmış *autamata* üzerine eseriyle aynıdır. Hill'in ikinci esere yazdığı girişte, Beni Musa'nın sayısı toplam 100 olan icatlarının bir özeti yer alır. Bunlar arasında çeşmeler, kendi kendine ayarlanan yağ kandilleri, otomatik bir müzik aleti, kirlenmiş kuyularda kullanılmak üzere bir "gaz maskesi", nehir yataklarında kazı yapmakta kullanılacak mekanik bir kepçe ve tümünün yüzde seksenini oluşturan farklı sıvılar akıtmak için hileli kaplar bulunur. Hill'e göre:

Bunların tasarım ve işleyişi Philon ve Heron'un betimlediği gereçlere çok benzer ve onlardan türedikleri açıktır. Borular, kılıflı sifonlar, konik-vanalar, tapalar ve hava menfezleri kullanılır; gereçlerin birçoğu gerçekten beceriklidir. Beni Musa gereçleri ile Yunan yazarlarınca betimlenenler arasındaki temel fark, ilkinin çok daha karmaşık olmasının dışında, Beni Musa'nın tam olarak uyan koni-vanaları kullanırken, Philon ve Heron'un ancak basit laklak-vana ve levha-vanadan söz etmeleridir.²³⁹

Cezeri'nin yaşamı hakkında bilinen tek şey, eserinin başına yazdığı girişte, kendi verdiği bilgilerden gelir. Burada, kitabı yazdığı zaman, başkenti Diyarbakır'da olan Türkmen Artuklu beyi Nasrüddin'in hizmetinde olduğunu söyler. H. 577 (MS 1181-2) yılından itibaren, yirmi beş yıldır Artuklu beyinin ailesinin hizmetinde olduğunu da belirtir; bu da, kitabının yaklaşık 1206'da tamamlandığı anlamına gelir. Mekanik gereçlerinden birini sunmasının ardından, beyin ondan bu kitabı yazmasını istediğini anlatır:

Bir gün huzurdaydım ve kendilerine bana yapmamı emrettiği bir şey götürmüştüm. Bana ve yaptığım şeye baktı, sonra ben fark etmeden üzerinde düşündü. Benim ne düşünmüş olduğumu tahmin etti ve gizlemiş olduğumu hiç yanılsız ortaya serdi. Dedi ki, "Emsalsiz gereçler yapıyorsun ve büyük bir güçle yapıp önüme getiriyorsun; o zaman, iyisi mi bu kadar zahmetle düzgün yaptığın şeyleri kaybetme. Senden bana ayrı ayrı yarattığın şeyleri bir araya getirip tek tek maddeleri ve resimleriyle bir kitap yapmanı istiyorum."²⁴⁰

Cezeri kitabında her biri ayrı bir bölüm oluşturan, numuneler adını verdiği elli gereci betimlediğini söyleyerek devam eder. Bunlar, her birinde ilk dördü on ve beşinci ve altıncısı da beşer bölüm olmak üzere toplam altı kategoriye ayrılır. Kitapta kabataslak desenler ve teknik resimlerden minyatürlere kadar değişen 173 görsel vardır.

Kategori I, "Su ve mumlar aracılığıyla sabit ve güneş saatlerinin geçişinin söylenebileceği saatlerin yapımı üzerine" başlığını taşır. Bu kategorideki on gereç, kaleli su saati, davullu su saati, kayıklı su saati, filli su saati, ibrikli su saati, tavuskuşlu su saati, kılıçlı adamlı mum saati, kâtipli mum saati, maymunlu mum saati, kapılı mum saatidir.

Cezeri, bu saatleri ince ayrıntısıyla betimler; sözgelişi, on kesime ayrılmış kaleli su saati bölümünde, ilk kesimde gerecin görü-

nüşünü ve işleyişini betimleyen Mukaddime bölümünde, “kusursuz Arkhimedes’in yöntemini izlediğini” söyler.²⁴¹

Cezeri kale kapısı biçimindeki saati betimlerken şöyle der: “Kapının üstünde, yatay düz bir çizgi halinde sıralanmış, her birinin günün başında kapanan iki yaprağı bulunan 12 kapı vardır. Altlarında, bunlara paralel olarak, günün başında hepsi aynı renkte olan her biri tek kanatlı 12 kapı [daha] bulunur. İkinci kapı setinin altında, surun kenarından bir parmak kalınlığında çıkıntı yapan bir friz vardır.”²⁴² Hilal biçiminde bir ayın kapıların önündeki pervaz boyunca hareket ettiğini söyleyerek sözlerini sürdürür. Pervazın altındaki duvarın her iki yanında, kanatları açılmış bir kuş bir nişin içinde durur ve her birinin altında bir zil bulunan bir vazo vardır. Bu iki nişin arasında 12 cam küre kale kapısı kemerrinin çevresine dizilmiştir. Altta, iki davulcu, iki borazancı ve bir zilci vardır. Kale kapısının üzerindeki yarım dairenin dış kenarı, 12 Zodyak burcunun her zaman görünen 6’sıyla süslenmiştir, onların altında da Güneş ve Ay’ı simgeleyen küreler bulunur.

Günün başında hilal biçimli Ay frize doğru hareket ederken, üst kapılarda çeşitli şekiller görünür ve alt kapılar da renk değiştirir. Aynı anda iki kuştan biri gagasından alttaki vazoda duran zile, “sesi uzaktan işitilecek şekilde” bir top düşürür.²⁴³ Sözüne devamla, “Bu altıya kadar her saat sonunda olur; saat altı olunca bir süre boyunca davulcular davul çalar, borazancılar borazanlarını üfler ve zilci ziline vurur. Bu, ayrıca saat dokuz ve on ikide de tekrarlanır” diye anlatır.²⁴⁴ Bu arada Güneş ve ayı temsil eden küreler, Zodyak burçları arasındaki konumlarını gösterirken, Ay küresi aynı zamanda ayın döngüsel evrelerini de sergiler.

Mukaddime’den sonra, I. Kategori’nin birbirini izleyen bölümlerinin başlıkları şöyledir: Su rezervuarı; Akış düzenleyicisinin inşası; Gereçlerin yerleştirilmesi; Su akışı için dairesel gereç; Aygıtın yerleştirildiği yer ve aletlerin işleyişi üzerine; Şimdiye kadar anlatılan tüm şeylerin harekete geçirilme araçları üzerine; Davulcu ve zilcinin ellerinin hareketleri ve borazancının sesi üzerine; Zodyak küreleri, Güneş ve Ay’ın yapımı üzerine.

I. Kategori’nin 7. Bölümü, kılıçlı adamın mum saatini betimler. Cezeri, bu bölüme yaptığı girişte, “Bugüne kadar hiç kimsenin mum saatiyle bir şey yaptığına rastlamadım ve asla böyle bir saatin tamamlanmış [örneğini] görmedim” der.²⁴⁵ Ardından, üzerinde pirinç bir kılıç kını bulunan ince işçilikli uzun pirinç bir şamdanın bulunduğu kendi mum saatinin betimlemesine girişir.

Ayağının dibinde bir tünekte dikilen bir şahin vardır. Sırtı ve başının arkası kına dayanır ve kanatları açıktır. Kının tepesine doğru bir parmak kadar çıkıntı yapan bir dirsek ve bunun üzerinde siyah bir köle vardır. Bacakları aşağıya sarkar ve sağ elinde, göğsüne doğru kaldırdığı bir kılıç bulunur. Sol eli dirsekte durur. Mumun üzerinde, ucuna doğru, alt tarafı boş bir başlık vardır, içinden fitil çıkar.²⁴⁶

Sonra bu aygıtın geceleri saatlerin geçişini nasıl işaretlediğini betimleyerek devam eder:

Fitil karanlık basınca yakılır ve bir kısmı yanıp biter, [diğeri] onun yerini almak üzere dışarı çıkar. Bir tam saat geçtiğinde şahin gagasından şamdanın altlığına bir top düşürür ve köle kılıcıyla fitile vurarak, yanıp biten kısmı keser ve bu hareketler sabaha kadar her saat başı tekrarlanır. Gece saatlerinin geçişi topların sayısından anlaşılır.²⁴⁷

II. Kategori, “İçki âlemlerinde kullanılacak kap ve şekillerin inşası üzerine” başlığını taşır. Bu kategorideki on bölüm, emiri ve işret arkadaşlarını içki âlemlerinde eğlendirmeyi amaçlayan çeşitli hileli kapları ve *automatayı* betimler. Cezeri’nin bunlardan ilk betimlediği, onu bitireceğinden emin olarak bir sonraki içkiyi kimin alacağına karar veren “içki âlemlerinde hakemlik yapan ibrik”tir.²⁴⁸

Cezeri’nin betimlemesine göre, gümüş veya pirinçten yapılan kupa, yüksek bir kaide üzerinde durur ve üstü açık gagasıyla bir kuşun tünediği kubbeli kafes işiyle süslü bir kapakla örtülüdür. Saki, yemek masasına ibriği getirir ve meclisin ortasına bırakır. Ardından şarabı kafes işinden akıtarak ağır ağır boşaltır. Bunu yaparken kuş etrafında döner ve kap neredeyse dolu olana kadar tiz bir ıslık çıkarır, bunun üzerine saki dökmeyi bırakır. Kuş durur ve ıslığı bırakır. Kafası meclistekilerden birine doğru döner, saki de kupayı o kişiye sunar. Konuk kupadan içer ve bitirdiği zaman sakiye geri verir. Fakat kupada şarap kaldıysa, kuş ıslık çalar ve saki kupayı kabul etmeyip konuğa kalanı bitirmesini söyler. Ancak şarabın bütünüyle boşalmasından sonra kuş sessiz kalır ve ancak o zaman saki kupayı geri alır. Cezeri, kupanın içinde “5 dirhem-cik bile kalsa, kuş ıslık çalacaktır. Tümüyle boşaltmadan kupadan yüz yudum alındığı zaman bile bu olacaktır” der.²⁴⁹

III. Kategori, “El yıkama ve kan alma için ibrikler, leğenler ve diğer şeylerin yapımı üzerine”dir. Bu kategorideki on bölümden yedisi, emir ve konuklarının ziyafetlerden önce ellerini yıkamala-

rı için kullanılan ibrik ve leğenleri betimlerken, kalan üçü, kan almakta kullanılan leğenleri anlatır. Bu tipin en ünlüsü, Cezeri'nin 9. Bölümde betimlediği Tavuskuşlu Leğendir. Leğen ismini, emirin konuklarından biri elini yıkamak üzere önünde durduğunda gagasından su akıtan mekanik bir tavuskuşundan alır; bir köle figürü de sabun tozu sunmak üzere belirir ve başka bir mekanik köle de bir havlu uzatır ki, konuk ellerini kurulayabilsin.

III. Kategori'nin 5. Bölümü Cezeri'nin kan almada kullanılması için tasarladığı gereçlerden birinin betimlemesidir; hastadan alınan kan miktarı doğru miktarda ölçülür ve derecelenmiş bir ölçekte gösterilir. Gereç, tüm kenarlı derin dairesel bir leğendir. Tam ortasında, leğenin, çeperi sıfırdan 120'ye dek işaretlenmiş kenarına dayanmış ucuyla, asa tutan bir keşiş figürünün durduğu bir platform vardır. Hastadan alınan kan leğende birikir ve platformun düzeyini yükseltir. Yükseldikçe platform döner, keşişin çubuğunun ucunun dereceli ölçekte hareket ederek kan hacminin ölçülmesini sağlar. "Ve böylece, hastadan alınması gereken miktara bağlı olarak 20 *dirheme*, 30 *dirheme*, 120 *dirheme* kadar yükselir."²⁵⁰

IV. Kategori, "Havuzlarda bilinen aralıklarla şekillerini değiştiren fıskiyelelerin ve sürekli flüt çalan makinelerin yapımı üzerine"dir. Bu kategorideki on bölümün altısı, fışkırtmalarının sayısının ve biçiminin farklılaştığı düzenli aralıklarla biçim değiştiren fıskiyeleler hakkındayken, diğer dördü bir su tüpünün flüte benzer ses çıkarmasını sağlayan gereçleri betimler. Bütün bu gereçler "devirmeli kova" denilen, tamamen dolduğunda devrilerek içindeki suyu bir tanka boşaltan kaplar kullanır.

Bölüm 1, ilk fıskiye örneğini betimler: "Bu bir havuzdaki fıskiyedir: Tek bir dikey fışkırmayla içinden bir saat boyunca fışkırır, ardından değişerek bir saatlik süre boyunca altı kıvrımlı fışkırmayla akar. Sonra değişir ve tek bir fışkıрма yayar ve içine su aktığı sürece bu böyle devam eder."²⁵¹

Bölüm 7'de, Cezeri flüt çalan bir gereci betimler: "Bu, biri sessizken diğeri üfleyen, ardından onun sesi kesilip sessiz olanın üflemeye başladığı iki küreli sürekli çalan bir flüt aletidir. Aynı zamanda, çeşitli müzisyenlerin figürlerinin bulunduğu havuzda flütçü sürekli çalar."²⁵²

V. Kategori, "Havuzlardan, derin olmayan kuyulardan ve akarsulardan suyu yükseltmek için kullanılan makinelerin yapımı üzerine" başlığını taşır. Bunlardan Bölüm 3'te betimlenen ve bir minyatürle resimlenen, biri taşıma kovaları taşıyan iki ip bulunan bir

çarkı döndüren, iki dişli çark setini çeviren bir bakır diskin çevresinde hareket eden ahşap bir inek figürünü gösterir. Cezeri'nin betimlemesiyle, "İpler çarkın arkasına gider ve bilinen şekilde havuzun suyuna batar. Su, kavanozlardan çarkın iç tarafındaki bir sulama kanalına dökülür ve buradan da arzu edilen yere aktarılır."²⁵³ Sonra, makinenin "görmekli ustalığı, sık biçimleri ve güzel tasarımıyla üstteki çarklarıyla bakılmaya seza" olduğunu söyleyerek devam eder, "İpler ipektendir, kavanozlar son derece zarif ve tıpkı çarklar, inek ve disk gibi rengârenk boyalıdır."²⁵⁴

VI. Kategori, "Muhtelif gereçlerin yapımı üzerine"dir. Bunlardan en ilginç olanlarından biri, Bölüm 3'te betimlenen "Alfabenin 12 harfinin yardımıyla bir sandığı kilitlemeye yarayan bir likit"tir. Bu, İngiltere'de ilk olarak on yedinci yüzyıl ortasında yapılan kombine bir kilidin bilinen ilk örneğidir. Donald R. Hill'in belirttiği gibi: "Butterworth kombine kilidindeki (yaklaşık 1846'da yapılan) çarkların, Cezeri tarafından kullanılan çarka çarpıcı ölçüde benzediğini gözlemlemek ilginçtir."²⁵⁵

Bir diğer ilginç gereç de, Cezeri'nin dünyanın belki ilk alarmlı saati olabilecek bir otomatın işleyişini betimlediği 5. Bölüm'de kendini gösterir. Bu gereç, ortasında sol eliyle bir kürek, sağ eliyle de dudaklarına götürdüğü flütü tutan bir denizci figürünün ayakta durduğu pirinç bir kayık biçimindedir. Kayığın dibindeki bir delik, suyun içine sızmasına izin verir, böylece kayık tam olarak bir saat içinde batar, bu noktada denizcinin flütü yüksek bir ıslık sesi çıkarır. Bu, Cezeri'nin açıkladığı gibi sahibini uyandırır: "Eğer gözlemci bunu unutursa, kendisi fark etmeden atabilir, böylece ne kadar zaman geçtiğini anlayamaz. Bu yüzden bu gereci flütten kayığın battığını öğreneceği ve bu sesle uykusundan uyanacağı şekilde yaptım."²⁵⁶

Kitabü'l-Sanati'l-Hiyal'in kendi yaptığı edisyonunda Hill, kitabı "bize kadar ulaşmış en eski mühendislik elkitabı örneklerinden biri" olarak betimler.²⁵⁷ Sözüne, Cezeri hakkındaki şu sözleriyle devam eder: "Mesleğinin tüm dallarına vâkıf, teknik kardeşliğe üyelikten bilinçli bir gurur duyan büyük bir zanaatkârdı. Daha nadir olanı da, yazmayı bilen, bize birinci sınıf bir mühendislik belgesi bırakmış bir usta zanaatkâr olmasıydı."²⁵⁸

Daha sonra Batı'da yeniden ortaya çıkan bazı icatları arasında, Leonardo da Vinci'nin sözünü ettiği ve maharetli mekanik gereçlerinin bir parçası olarak, el-Cezeri tarafından yapılmasından beş yüzyılı aşkın bir zaman sonra 1784'te İngiltere'de patentlenen konik vanası bulunuyordu.

İslami teknoloji

Bilimde İslami mirasın büyük bölümü dünyanın dört bucağında, özellikle o gün olduğu gibi bugün de Müslüman kültür merkezleri olan ülkelerdeki yazma koleksiyonlarında muhafaza edilmiştir. Bu kütüphanelerde korunan yazmalar arasında bir dizi eser İslam mirasının parçası olarak, Ortaçağ Müslüman dünyasıyla kalmayıp Hristiyan Batı'da da toplumu dönüşüme uğratmış olmasına karşın, bugüne değin tarihçilerce bir dereceye kadar göz ardı edilmiş teknoloji üzerinedir.

Bu konuda günümüzün en yetkin eseri, Ahmad Y. Al-Hassan ile Donald R. Hill'in *Islamic Technology, An Illustrated History* adlı çalışmalarıdır. Yazarların belirttiği gibi: "Tarihçiler, Müslüman âlimlerin matematik, astronomi ve fen bilimlerinde başardıkları ilerlemeyi teslim etmişlerdir, fakat büyük bölümü itibarıyla İslami teknoloji konusunda katıdırlar."²⁵⁹ Sözlerine, teknolojinin İslam uygarlığında, özellikle bu uygarlığın altın çağında Bağdat ve Endülü's'te oynadığı önemli role işaret ederek devam ederler. "İnsanlar Gırnata veya Bağdat'ın ihtişamından söz ederken, aslında yalnız sanatsal görkemine değil, aynı zamanda bu kentlerin sahip olduğu ileri teknoloji düzeyine de gönderme yapıyorlardı."²⁶⁰

Kitaplarının kapağında, İstanbul'daki Süleymaniye Camii'nin nakkaşhanesinde incelemiş olduğum yazmalardan biri olan el-Cezeri'nin *Kitab-ı Sanati'l Hiyal*'inden bir minyatür yer alır. Minyatür, *sakiye* olarak bilinen, Roma çağına ait olan ve Ortaçağ İslam dünyasının her yerinde sulama için kullanılan bir su kaldırma gerecini gösteren, renkli mürekkeplerle yapılmış ayrıntılı bir çizimdir. Al-Hassan ve Hill, *sakiyenin* işleyişini ayrıntılarla betimleyerek "Bugün bile Müslüman dünyasıyla, İber Yarımadası ve Balear Adaları'nda sınırlı bir kullanımı" olduğuna işaret eder-

ler.²⁶¹ Aslına bakılırsa, ben de 1960'ların başında, gerek Türkiye gerek Mısır'da hayvanlarla çalıştırılan *sakiyeler* görmüştüm; gerçi bu gereçler bugün muhtemelen benzinle çalışan makinelerle işletiliyordur diye tahmin ediyorum.

Al-Hassan ve Hill'in kitabı, makine mühendisliği; inşaat mühendisliği; askeri teknoloji; gemiler ve denizcilik; kimyasal teknoloji; tekstil, kâğıt ve deri; tarım ve gıda teknolojisi; madencilik ve metalürji; mühendisler ve zanaatkârlar üzerine bölümlerle birlikte, İslam âleminde Batı'ya teknoloji transferi üzerine bir bölüm de içeren giriş ve sonsözdeki tarihsel meselelerin tartışmalarını kapsar. Teknoloji transferi bölümü, İngilizceye ve diğer Avrupa dillerine İslam teknolojisiyle birlikte giren Arapça sözcüklerin örneklerini aktarır:

Sadece birkaç örnekle yetinecek olursak: Tekstilde –müslin, saraset [canfes], dimeşk, tafta; denizcilik konularında –arsenal, amiral; kimyasal teknolojide –alembik (el-imbik), alkol, alkali; kâğıtta –ream [Arapça *rizma* (tomar, deste) sözcüğünden]; gıda maddelerinde –alfalfa [Şark yoncası], şeker, şurup, şerbet; boya maddelerinde –safran, kermes; dericilikte –Cordovan [Kurtuba şehrinin isminden gelen, ince deri] ve Maroken [Morocco/Fas şehrinin isminden] gelir. Tahmin edilebileceği gibi, Arapça kökenli sözcükler bakımından en zengin dil İspanyolcadır. Sözelimi, değirmen için *tabona*, değirmen veya su çarkı için *acena*, sulama kanalı için *acequia* sözcüklerini kullanırız.²⁶²

Sakiye, Ortaçağ İslam teknolojisiyle geliştirilen bir dizi su kaldırma gerecinden yalnızca biri olup her ikisi de Antikçağ'dan kaynaklanan *şaduf* ve *noria* [Ar. *nau'ra* sözcüğünden] da sayılabilir.

Şaduf, bir ucunda taştan bir karşı ağırlık diğer ucunda da bir kova bulunan, ağırlık merkezinin su kaldırmada ikiye bir oranı verecek şekilde yerleştirildiği basit ahşap bir kaldıraçtır. 1960'ların başında Türkiye'de *şaduf*ların kullanıldığını görmüştüm ve muhtemelen on binyıl kadar önceki neolitik tarım devriminin başında icat edildiği Mezopotamya'da ve Mısır'da hâlâ kullanıldıklarını tahmin etmek yanlış olmaz.

Noria, hızlı ivmeli bir akarsu aracılığıyla döndürülen devasa bir su çarkıdır; çarkın çeperindeki kovalar suyu bir kanala bağlı bir hazneye boşaltır. *Norianın* en erken betimlemesini, MÖ birinci yüzyılda yazdığı *De Architectura*'sında [Mimari Üzerine On

Kitap] Vitruvius verir; Vitruvius bunlardan İran'da pek çok bulunduğuna değinir. İslam kaynaklarında *noriaya* yapılan en erken atıf, *Kitabü'l-Edebi'l-Kâtib* [Kâtibin Eğitimi] adlı kitabında İbn Kuteybe'ye aittir.

Coğrafyacı el-İdrisi, 1154'te yazarken, Toledo'daki bir su ikmal sisteminin parçası olarak *noriayı* betimler. Al-Hassan ve Hill, "Makine bugün uygulamada nadiren kullanılmakla birlikte, başta Suriye'deki Hama'da Orontes [Asi] Irmağı'nda bazı güzel örneklerin hâlâ görülebileceğini" belirtirler.²⁶³ 1998'de Güneybatı Çin'deki Yunan eyaletindeki kadim bir kasaba olan Lijiang'da çok hoş bir şekilde restore edilmiş bir *norianın* çalıştığını gördüm. *Islamic Science and Engineering* adlı kitabında Hill, *norianın* MÖ birinci yüzyılda Çin'de kullanıldığını belirtir ve, "Bu gerecin Güneybatı Asya'nın dağlık kesimlerinde bir yerlerde, belki Suriye'nin kuzeyi veya İran'da icat edilmiş ve ortaya çıktığı bölgeden doğuya ve batıya yayılmış olması olasıdır" der.²⁶⁴ Sonunda, gerek *noria* gerek *sakiye* Atlas Okyanusu'nu aşarak Yeni Dünya'ya da yayıldı.

Su değirmenleri aynı zamanda Antikçağ'da, sonradan İslam dünyasının birer parçası haline gelecek bölgelerde de kullanılıyordu. Su değirmenlerinin üç ayrı tipi vardır; akarsuyun çarkın üstünden, altından veya yanından geçmesine bağlı olarak bu değirmenler suyu alttan alan, üstten alan ve yatay olarak adlandırılır. Vitruvius *De Architectura*'da suyu alttan alan su değirmeni ni betimler; dokuzuncu yüzyılda yazan Beni Musa, kendi tasarladıkları bir çeşmeyi çalıştıran yatay bir çarkı betimlerken on birinci yüzyılda Endülüs'te çalışan el-Muradi, üstten su alan bir çarktan söz eder.

Al-Hassan ve Hill'e göre, "On birinci yüzyılda Basra'da gelgit değirmenleri kullanımdaydı; oysa bunların Avrupa'da kullanımına ilişkin en eski kayıtlar bundan yüzyıl sonraya aittir."²⁶⁵ Değirmenlerin daha genel olarak "İspanya'dan Kuzey Afrika'ya, oradan Maveraünnehir'e olmak üzere Müslüman dünyanın her bir bölgesinde" hızla akan ırmakların kıyılarına, çoğunlukla tahılların işlenmesi için inşa edildiğini belirterek devam ederler.²⁶⁶ Bunun yanı sıra, "Kâğıt imalathanelerinin Semerkand'da H. 134'te (MS 751) kurulmaya başladığına ve çok geçmeden İslam'ın pek çok bölgesine yayıldığına işaret ederler."²⁶⁷

Joseph Needham, *Science and Civilization in China* adlı birkaç ciltlik eserinde, "rüzgâr değirmenlerinin tarihi gerçekte İslami kültürle birlikte ve İran'da" başladığına değinir.²⁶⁸ Beni Mu-

sa Biraderler, *Mekanik Gereçler Kitabı* adlı eserlerinde, bunların “halk tarafından yaygın biçimde kullanıldığını” söyledikleri rüzgâr değirmenlerinden söz ederler.²⁶⁹ Bu rüzgâr değirmenleri yatay tipteydi ve on altıncı yüzyılda Avrupa’da yaygın kullanıma girdiler. Needham, “Bu kesinlikle ilkin Müslüman İspanya’dan gelen İberik kültürün batıya doğru bir aktarımı olmalıydı” der.²⁷⁰ Needham, dikey rüzgâr değirmeninin, Endülüs’ten alınmış yatay tipten yola çıkmış bir Avrupa icadı olduğu kanısındadır.

Arapçada tarım üzerine ilk eser, dokuzuncu yüzyılda, yine aynı konuda yazmış Huneyn bin İshak’ın hocası, Hristiyan hekimi Yuhanna bin Maseveyh’in yazdığı *Kitabü’l-Azmine* [Zamanlar Kitabı] adlı eserdir. Bir diğer önemli kaynak, Bizans İmparatoru VII. Konstantin Porphyrogenitos (H. 913-59) için kaleme alınan, hem Farsça hem de Arapçaya tercüme edilmiş çok ciltli bir tarımsal irfan derlemesiydi.

Klepsidra, yani su saati, muhtemelen MÖ ikinci binyıl ortasında Mısır’da icat edildi ve Antik Yunan dünyasında geniş biçimde kullanıldı. Harun Reşid, Charlemagne’ye İbnü’l-Heysem tarafından tasarlanarak itinayla imal edilmiş bir su saati armağan etti. Bir su saatinin Arapça elimize ulaşan en eski betimlemesi, el-Muradi’ye aittir. Yine on birinci yüzyılda çalışan el-Zerkali, Toledo’da, biri on ikinci yüzyılın ikinci çeyreğinde hâlâ çalışan iki büyük su saati yapmıştı. El-Hâzin, 1121-2’de yazılan *Kitab-ı Mizanü’l-Hikme*’de tartılı iki su saati betimler. Tüm antik ve Ortaçağ su saatlerinin en ayrıntılısı, *Kitab-ı Sanatü’l-Hiyal* [Marifetli Mekanik Gereçler] adlı eserinde el-Cezeri tarafından betimlenenlerdir. Al-Hassan ve Hill, Cezeri ve Muradi’nin kaydettiği, mekanik saatlerin gelişimini etkileyecek teknik gelişmeleri anlattılar:

Cezeri’nin saatleri, makine tasarımı tarihinde önem taşıyan fikirler ve tekniklerle doludur...: Minik menfezlerin doğru kalibrasyonu; geribeslem denetim yöntemleri; girift tasarımları gerçekleştirmek için kâğıt maketler kullanımı; ahşap kalıplar kullanımı; çarkların statik dengelenmesi; esnemeyi asgariye indirmek için lamine kereste kullanımı; tek yönlü menteşeler ve devirme kepçeleri. Bunlara, Muradi’nin saatlerinde karmaşık dişli çarklar kullanımı ve cıva kullanımını da eklememiz gerekiyor. Bu sonuncu özellikle önem taşır, zira ağırlıkla işleyen, cıvalı bir maşa tertibatı olan bir saat, yaklaşık 1277’de Kastilya Kralı X. Alfonso’nun sarayında İspanyolca yazılmış ve Arapça eserlerden tercümeler ve tefsirlerden oluşan bir eser olan *Libros del Saber*’de görülebilir.²⁷¹

Astronom Takiyüddin de mekanik ve zamanın ölçümü üzerine yazdı. *Mekanik Saat Konstrüksiyonuna Dair En Parlak Yıldızlar* adlı, 1565 civarında yazılan eseri, 1965 yılında İngilizce ve günümüz Türkçesiyle yayına hazırlandı. Al-Hassan ve Hill, Takiyüddin'in bu ve diğer eserlerindeki bazı teknik yeniliklerine işaret ederler:

... ağırlıkla işleyen ayna dişlisi ve yaprak maşalı tertibatlı, çarpıcı bir dişliler zinciri, bir alarm ve ayın evrelerinin temsilinin bulunduğu bir saat inşasını betimledi. Bunun yanı sıra, yayla işleyen küçük bir çarkla kurulan bir saat imalini betimledi. Kendisinin icat ettiği, aralarında örneğin, bir saatin çalma tertibatı için yeni bir sistemi içeren birkaç mekanizmadan söz eder. [Takiyüddin'in] bir rasathane saati inşa ettiği bilinir ve yazılarının başka bir yerinde Türkiye'de bir cep saatinin kullanımından söz eder.²⁷²

Ortaçağ İslam teknolojisi söz konusu olduğunda, her ikisine de Arapça *el-kimya* sözcüğüyle gönderme yapılan kimya ve simya arasında hiçbir ayrım gözetilmiyordu. Ardındaki kuram ve mistik felsefe bir yana bırakıldığında, simya uygulaması ilgili materyallerin fiziksel özelliklerinin ayrıntılı bir bilgisini gerektiriyordu ve dolayısıyla, bu malzemelerin tabi tutuldukları işlemler kimyanın başlangıcını temsil eder. Görmüş olduğumuz gibi, İslami simya, Cabir bin Hayyan'la başlar; Hayyan'ın zinober [zincifre], yani cıva sülfid yapımı reçetesi modern bir kimya ders kitabına mükemmel uyum gösterebilecek niteliktedir:

Cıvayı kırmızı bir katı maddeye dönüştürme için: Yuvarlak bir cam kap alın ve içine uygun miktarda cıvayı dökün. Sonra bir Suriye çömleğinden leğeni alıp içine biraz toz haline gelmiş sarı sülfürden dökün ve kenarlarına kadar sülfürle sıvayın. Aygıtı... çömleğin ağzını kapadıktan sonra... bir gece boyunca hafif ateşli ocağın üstüne yerleştirin. Sonra alın ve cıvanın kan rengine sert kırmızı bir taşla dönüştüğünü göreceksiniz... İşte, âlimlerin zincifre dediği madde budur.²⁷³

Latince külliyatta Rhazes olarak tanınan filozof ve hekim Er-Razi de, en çok tanınanı *Kitabü'l-Esrar* olmak üzere, simya üzerine yazmıştır. Burada o simyanın Batını felsefi arka planından çok, kimyasal maddeler, ilgili işlemler ve laboratuvar malzemeleriyle ilgilenir. Razi, kimyasal işlemleri on iki kategoriye bölüyordu; bunlardan ilk ikisi damıtma ve süblimasyon, bir katının sı-

vı evresine geçmeksizin buharlaşmasıydı. Kitabı, bütün bu işlemlerde kullanılan donanım, aletler ve aygıtları betimler; bu, İslami simya üzerine sonraki eserlerde daha kalabalıklaşacak bir listeydi. Razi teçhizatı, ilki ergitme ve diğer işlemlerken, ikincisi kimyasal maddelerle deneyler olan kategorilere bölmüştü.

Razi'nin *Kitabü'l-Esrar*'ında betimlediği maddeler arasında, günümüzde Ortadoğu'daki bir dizi İslam ülkesinin başlıca servet kaynağına dönüşmüş *neft*, yani petrol bulunur. Ayrıca *neffata*, yani yağ kandilleriyle çalışarak bunlarda yakıt olarak bitkisel yağlar ve rafine edilmiş petrol kullandı. O ve diğer Müslüman âlimler “kara *neft*” veya ham petrol ile kendilerinin “beyaz *neft*” dedikleri damıtılmışlar arasında bir ayrım yaptılar. Ticari olarak geliştirilen ilk petrol yataklarının Bakü'dekiler olduğu anlaşıyor. 915 civarında bu yatakları ziyaret eden el-Mesudi, “Mal taşıyan gemiler beyaz *neft* ve diğer [türler] için petrol yatağının olduğu Bakü'ye yelken açıyorlar ve –Tanrı daha iyi bilir ya– dünyada bu noktadan başka beyaz *neft* yok” diyordu.²⁷⁴ Al-Hassan ve Hill'e göre, on üçüncü yüzyılda “*neftin* kaynağına ulaşmak için Bakü'de kuyular kazılıyordu ve Marco Polo da işte bu dönemde ‘her seferde yüz gemi dolusu çıkarılabiliyordu’ diye yazmıştı.”²⁷⁵

Filozof el-Kindi, *Kitab-ı Kimya el-Itr ve'l Tes'îdat* [Parfüm Kimyası ve Damıtımı Kitabı] adlı eserinde damıtım hakkında yazmıştı. Betimlediği ve resimlediği birçok aygıt çeşidi arasında, maddelerin damıtıldığı veya bileşenlerine ayrıldığı otoklav* da vardı. Al-Hassan ve Hill'in, otoklavın yan tüpünde damıtım işlemiyle ilgili belirttiği gibi: “Mevcut kanıtlara dayanarak, genellikle suyun soğutulmasının kullanımının Batı'da ortaya çıkan daha geç bir gelişme olduğu ileri sürülür... Oysa, imbiğin tüm üst kısmını kapsayan soğutma haznesinin aynı zamanda bir ‘Magribi kafası’ olarak bilinmesi de önem taşır”; zira bu onların, imbiğin bir Arap icadı olduğunu ileri sürmelerine yol açmıştı.²⁷⁶ “Aynı şekilde bir su haznesi kullanarak şarap da damıtılabilir ve bunun sonunda, şarap dışarı gülsuyu renginde çıkacaktır” diyen Kindi'den başka kanıtlar da verirler.²⁷⁷

İslami simya külliyatının bir incelemesi, Müslüman âlimlerin şap, nışadır, güherçile, zaç ve sofratuzunu imbikleyerek inorganik asitler ürettiğini ortaya koyar. Razi, Arapçada *ruh el-mîlh* (tuz ruhu) olarak bilinen hidroklorik asidi nasıl yaptığını betimler: “Eşit miktarda tatlı tuz, acı tuz, teberzed tuzu, el-Kali tuzu ve

* 1879'da Charles Chamberland tarafından icat edilen ve “kendinden kilitli cihaz” anlamına gelen alet. Basınçlı su buharı ile doymuş bir ortamda 121 derece sıcaklıkta 15-20 dakikada sterilizasyon sağlar. (ed.n.)

idrâr tuzunu alın. Eşit ağırlıkta iyice kristalize olmuş nişadır ekledikten sonra, suda çözdürün ve [karışımı] imbikle damıtın. Bu damıtılan maddeler anında parçalayacak güçlü bir su elde etmenizi sağlayacaktır.”²⁷⁸

Razi’nin sözünü ettiği *el-Kali*, kimyasal alkali teriminin kaynağı, bitki küllerinden elde edilen ve büyük ölçüde potasyum veya sodyum karbonattan oluşan çözünebilir bir tuzdur.

Razi, ayrıca İslam âleminde Avrupa’da imal edilmesinden çok önceden beri kullanımda olan katı sabun yapımı için tarifler verir. Bu temel tarifte, kimi zaman *natrun* [Nil Deltası’ndaki Natrun vadisinden elde edilen doğal sodyum karbonat], *el-Kali* ve zeytinyağı kullanılır. Al-Hassan ve Hill’in işaret ettiği gibi: “Sabun yapımı başta Suriye olmak üzere birçok İslam ülkesinde önemli bir sanayiye dönüştü. Renklendirilmiş ve kokulandırılmış tuvalet sabununun yanı sıra bazı tıbbi sabunlar yapıp ihraç edildi ve Nablus, Şam, Halep ve Sarmın gibi Suriye kentleri bu ürünleriyle nam saldı.”²⁷⁹

Suriye’nin Antikçağ’dan beri şöhret yaptığı cam sanayii, İslam’ın yükselişiyle birlikte, özellikle Şam’da tekrar gelişti. Suriye, on üçüncü yüzyıl sonunda yerini Venedik’e bırakana dek, pazar hâkimiyetini sürdürdü. Al-Hassan ve Hill’e göre:

“... Suriye cam yapımının sırları Venedik’e getirildi, imalat için gereken her şey Suriye-Arap zanaatkârlarının uzmanlığıyla birlikte Suriye’den getirildi. Bir kez öğrendikten sonra, Venedik teknolojinin sırlarını büyük bir özenle saklayarak tekniklerinin on yedinci yüzyıl Fransası’nda öğrenilmesine değin, Avrupa cam imalatında tekel kurdu.”²⁸⁰

Metalürji İslam âleminde altın, gümüş ve bakırın sikke basımında; demir ve çeliğin silah üretiminde, tarımsal araç ve gereçlerin yapımında; kurşun ve çinkonun bronz ve pirinç alaşımlarında; kurşunun ağırlıklar ve diğer amaçlarla kullanılması nedeniyle önemli bir rol oynadı. Başta Bîrûnî ve Kindi olmak üzere, bir dizi İslam âlimi madencilik ve metalürji teknolojisi hakkında eserler verdi. Bîrûnî, Magrip’teki altın madenlerini, Sind’deki altın cevherinin işlenmesini, bronz yapımında bakır ve kurşun alaşımlarını ve demirden çelik üretimini yazar.

Şam, desenli çelik kılıçlarıyla nam salmıştı; Cyril Smith yazdığı metalürji tarihinde, “Bu kılıçların coğrafi dağılımı, İslam diniyle birlikte neredeyse orantılı olmuştu ve on dokuzuncu yüzyıl ortasına kadar üretimleri devam etmişti” der.²⁸¹ Bu kılıçlardaki desenlere ilişkin analizi, Bîrûnî’nin desenlerin işlenmesine ilişkin betimlemesini destekler. İslam ve Hint maden işçileri aynı za-

manda kılıç ve tüfek namlusu yapımı için bir kaynak tekniği icat etmişlerdi; Cyril Smith bu tekniği “modern toz metalürjisinin ilginç bir ön örneği” olarak değerlendirir.²⁸²

Kılıç ve yay, ilk İslam ordularının temel silahlarıydı; bu ordular daha sonradan geniş bir silah ve mühimmat yelpazesi, barut ve kuşatma makinelerinin yanı sıra istihkâm ve askeri muhaberat donanımı geliştirdi. Müslüman ordular ayrıca, tümü de askeri teknoloji ve savaş sanatı üzerine yazılmış İslam risalelerinde betimlenen yangın çıkarıcı silahlar ile simyacıların icat ettiği diğer kimyasal savaş yöntemleriyle de donanmışlardı.

Elli kadarı bugüne ulaşan bu risaleler genellikle üç başlık altında sınıflandırılır. İlk kategori olan *furusiyya** süvarilik, tur-nuva egzersizleri, şövalye egzersizleri, muharebe tertipleri, askeri düzen, eğitim ve kuram üzerinedir. Bugüne ulaşmış en önemli iki *furusiyya* risalesi, Hasan er-Ramah'ın (ö. 1294) kaleme aldığı *Kitabü'l-Furusiyya val Münsabil'i al-Harbiye* [Cihad İçin Süvarilik Kitabı] ve 1400 civarında Muhammed bin İsa el-Aksarayî'nin yazdığı *Nihâyetü's-Su'ul ve-l-umniyye fi Ta'allumi'l-furusiyya* [Furusiyya İlmi Hakkında Nihai Yanıt] başlıklı kitaplardır.

İkinci kategori olan okçuluk risalelerinin en eskisi, Fahr-i Müdebber tarafından Farsça yazılıp Kölemen kökenli Delhi Sultanlığının hükümdarı Şemseddin İltutmüş'a (H. 1211-36) ithaf edilen *Adabü'l-Harb ve's-Şücaa't* [Harp ve Yiğitlik Kuralları] adlı eserdir. Okçuluk üzerine Arapça eserlerin en eskisi, belki Tayboga el-Eşrefî el-Beklemişi el-Yunanî'nin (ö. 1394) risalesidir.

Üçüncü kategori, istihkâm ve kuşatma savaşı üzerine yazılan, muharebe tertipleri, kumandan tipleri ve özellikleri, karargâh kurma ve siper kazıkları yapımı, casusluk ve savaş hileleri bilgilerini de içeren risalelerden oluşur. Bu tipten önemli risalelerin en eski iki örneğinden ilki, Mardi bin Ali el-Tarsusi'nin 1187 civarında Salaheddin Eyyubi için yazdığı *Tebşirat-ı erbabü'l-elbab fi keyfiyat el-neceh fi'l-hurub* [Savaşta Hayatta Kalma Yöntemlerinin Ustalarından Bilgiler]; diğeri, Ali bin Ebubekir el-Haravi'nin (ö. 1214), 1205'te yazdığı *Et-Tezkiretü'l-Haraviya fi'l-hiyel el-harabiye* [Haravi'nin Savaş Hileleri Öğütleri] adlı risalesidir.

Tarihçi İbn Haldun, 1377'de yazarken, yüzyıl önce Sultan Ebu Yusuf tarafından Magrip'te bir kuşatma sırasında top kullanımını betimler. Sultan “Kuşatma makineleri... ve küçük demir topları fırlatan barutlu makineler yerleştirdi. Bu toplar barutlu bir tutuşturucu ateşin önüne yerleştirilen bir hazneden fırlatılır; bu, bütün

* Memlûk savaşçılarının takip ettikleri eğitim programı. (ed.n.)

eylemleri Yaratıcının kudretine atfeden tuhaf bir özellikte olur” diye yazdı.²⁸³

İslam İmparatorluğu hem kara hem deniz üzerinden yaratıldı ve bir yandan orduları fetihlerini Hindistan’dan Endülüs’e kadar genişletir ve donanmaları Akdeniz’deki tüm kıyı ve adaların yanı sıra Afrika ve Asya kıyılarına baskınlar yaparken, ticaret gemileri de *Darü’l-İslam* adını verdikleri İslam âleminin dört bucağına, hatta bilinen dünyanın sınırlarının ötesine geçerek ticaret yapıyordu.

İslam’ın deniz yoluyla muazzam genişlemesi, Denizci Sinbad’la masallarda ebedileştirilen Müslüman denizcilerin yolculuklarını kaydettikleri seyahatnameler külliyyatını vücuda getirdi. Bundan başka, Ptolemaios’un *Coğrafyası*’na dayanan, en eskisi Harizmi’nin *Kitâbü’s-Sûreti’l-Arz* [Yeryüzünün Suretleri Kitabı] olmak üzere, Arapça coğrafya ve kartografya eserlerini de ortaya çıkardı.

Büyük İslam kartograflarından sonuncusu, 1513’te ilk dünya haritasını yapıp üç yıl sonra Sultan I. Selim’e sunan Osmanlı kapudan-ı deryası Piri Reis (y. 1465-1555) idi. Bu harita, Kristof Kolomb’un Yeni Dünya keşfi sırasında çizdikleri de dahil, toplamış olduğu çok sayıda haritaya dayanıyordu. Ardından 1521’de *Kitab-ı Bahriye* kitabını tamamladı. Bu, Kolomb ve Vasco de Gama’nın keşifleri de dahil kendi gözlemleri ve coğrafya bilgisine dayanan bir kitaptı. Bundan başka, Akdeniz kıyıları civarındaki kentlerin kendi çizdiği haritaları ve çizimleri gibi, navigasyon ve denizcilik astronomisi hakkında da hatırı sayılır bilgiler içeriyordu. Dört yıl sonra kitabın gözden geçirilmiş bir yazmasını ve bundan sonra derlediği bilinen Dünya haritasını da 1528’de Sultan Süleyman’a sundu. Bu haritanın ancak Grönland ile Labrador ve New Foundland’dan güneye, Florida, Küba ve Orta Amerika’nın bazı kısımlarına dek Kuzey Amerika’yı gösteren bir fragmanı bugüne ulaşmıştır.

Mimari ve sinai teknoloji, daha en baştan itibaren İslam uygarlığının önemli bir parçasıydı. Mısır ve Mezopotamya’daki kadim kaynaklarından geliştirilmiş çiniler İslam’da istisnai ölçüde yüksek bir sanatsallık düzeyine ulaştı. Muhteşem İznik çinilerinin, büyük Osmanlı mimarı Sinan (y. 1492-1588) tarafından yapılan neredeyse tüm binalarda kullanıldığı on altıncı yüzyılda, camiler ve medreseler güzelim çinilerle süslenmeye devam ediyordu.

Dokuma imalatı erken bir dönemden itibaren İslam âleminde öncü bir sanayi haline geldi. Araplar sekizinci yüzyılda pamuklu dokuma sanayiini Endülüs’e getirdiler; sanayi buradan on

ikinci yüzyılda Fransa'ya, daha sonra da sırasıyla Felemenk, Almanya ve ardından İngiltere'ye yayıldı ve İngiltere'deki Sanayi Devrimi'nde önemli bir rol oynadı. Avrupa aynı zamanda, önce Suriye ve daha sonra Mısır olmak üzere, İslam ülkelerinden pamuk da ithal etti. İslam ipekli dokumaları ilkin İspanya ve İtalya üzerinden girdiği Avrupa'nın neredeyse tamamına yayıldı.

İlkin Çin'de icat edilmiş benzeyen kâğıt imalatı da, Batı'ya İslam âlemi üzerinden geçerek ulaştı. Al-Hassan ve Hill'e göre, "Arapça kaynaklar, kâğıt sanayilerinin sekizinci yüzyıl ortasında bazı Çinli savaş esirlerinin bulunduğu Semerkand'da başladığını bildirir."²⁸⁴ Bundan başka, "kâğıt yapım fabrikalarının sekizinci yüzyıl sonunda Bağdat'ta" kurulduğuna, bunu Suriye, Mısır, Magrip, Endülüs ve Müslüman Sicilya'da inşa edilmesinin izlediğine de işaret ederler. Al-Hassan ve Hill sözlerini şöyle sürdürürler: "Ancak bundan sonradır ki, kâğıt ilk kez Avrupa'ya girmeye başladı ve daha sonra oldukça ağır bir tempoyla, ilk kâğıt fabrikası 1276'da İtalya'daki Fabriano'da kuruldu; 1390'da Almanya'daki Nürnberg'de bir kâğıt fabrikasının kurulması için yüzyıl daha geçmesi gerekti."²⁸⁵

Birkaç Arapça teknolojik elyazması, kâğıt yapımı, mücellitlikten ve yazı malzemeleri üretim tekniklerinden söz eder. Bu tür eserlerden biri *Kitab-ı 'umdat el-küttab ve 'uddet zevi el-elbab* [Kâtiplerin Elkitabı ve Bilgelerin Gereci] adında 1025 civarında el-Mu'iz bin Badis tarafından yazılan, kâğıt, kitap, mürekkep ve zıncı yapım tekniklerini içeren bir eserdir. Birçok İslami elyazması çizimler ve minyatürlerle resimlendiğinden, bunun yanı sıra, tüy kalem veya fırça ile kâğıda, kösele ve hayvan derisi de dahil diğer yüzeylere uygulanan pigmentler, boyalar, cilalar ve verniklerin yapımını da betimler.

Beytü'l-Hikme'deki tercüme programı Bağdat'taki kâğıt imalathaneleri olmaksızın mümkün olmazdı; bu fabrikalar aynı zamanda erken Abbasi döneminde üretilen yazmaların bolluğunun da kaynağıydı. Böylece, bir teknolojik gelişme, daha en başında hayati bir rol oynadığı Arap bilimi, Müslüman topraklarda gelişen teknolojinin İslami mirasın bir parçasına dönüşmesinin bir sürü yönünden biri oldu.

Endülüs: Müslüman İspanya

Müslüman fethinden önce İber Yarımadası Vizigotların hâkimiyeti altındaydı; MS beşinci yüzyıl başlarında Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra bölgeyi fetheden barbar bir Cermen halkı olan Vizigotlar Süveler, Alanlar ve Vandallar olmak üzere üç kabileye bölünmüşlerdi. Vandalların bir bölümü, Afrika'daki Roma eyaletlerini fethetmek üzere denizi aştılar; daha sonraları Müslüman işgalindeki kuzeybatı Afrika'yı tanımlayan coğrafi terim olan Magrip'teki Arap fethi esnasında, hâlâ bu toprakları yönetiyorlardı. Arapların, seleflerinin İber Yarımadası'ndan geldiklerini öğrendikleri zaman, o bölgeye "Vandal" isminin bozulmuş bir versiyonu olarak "Endülüs" adını vermelerinden sonra, zamanla İber Yarımadası, Müslüman işgali altındaki İspanya ve Portekiz anlamına gelen "Endülüs" adıyla anılmaya başladı.

İber Yarımadası'ndaki Müslüman fethi, Magrip'in Arap valisi Musa bin Nuseyr'in Tarık bin Ziyad komutasında boğazın öteki yakasına bir ordu gönderdiği 711 yılı baharında başladı. Yarımada'nın, boğazın Avrupa yakasındaki, Batı dillerinde Gibraltar olarak tanınan o büyük kayalık ada, o gün bugündür Cebel-i Tarık adıyla anılmaya başladı. Son Vizigot kralı Roderic, Temmuz 711'de Tarık tarafından öldürüldü ve Tarık bin Ziyad, Kurtuba'yla Vizigot başkenti Toledo'yu fethetmek üzere yoluna devam etti.

Musa daha da büyük bir orduyla birlikte boğazı geçti ve İşbiliye'yi [Sevilla] ve başka yerleri zapt ettikten sonra Toledo'da Tarık'a katıldı. Ardından, Emevi halifesi tarafından Şam'a geri çağrılan Musa, fethedilen toprakları oğlu Abdülaziz'e bıraktı. O da valiliğinin üçüncü yılında (712-5) İber Yarımadası'ndaki denetimini daha da genişletti ve bu topraklar artık Araplarca Endülüs olarak anılmaya başladı.

İlk Abbasi halifesi Ebu'l-Abbas es-Saffah (H. 749-54) Şam'da iktidara geldiği zaman, Emevi ailesinin tüm üyelerini katledeyerek iktidarını pekiştirmeye koyuldu. Emevilerden biri, Abdurrahman, Magrip'e ve ardından Endülüs'e kaçtı ve burada 756'da *emir* unvanıyla Kurtuba'da iktidarını yerleştirdi. Bu, 1031'e dek Endülüs'ü yönetecek İspanya'daki Emevi hanedanının başlangıcı oldu. Abdurrahman (H. 756-88) Kurtuba'yı başkent yaptı ve 784-6 yıllarında, haleflerinden birkaçının yeniden inşa edip genişleteceği Büyük Camii yaptırdı.

Endülüs Emevi hanedanı, 929'da Endülüs'ün doğudaki Abbasi hilafetinden bağımsızlığını vurgulamak üzere halife unvanını alan III. Abdurrahman (H. 912-61) ile doruğuna ulaştı. Bu, Arap vakanüvislerce "Endülüs'ün Gelini" olarak bilinen Müslüman Kurtuba'nın altın çağını başlattı.²⁸⁶ Altın çağ, Abdurrahman'ın oğlu ve halefi II. Hakem (H. 961-76) ve veziri el-Mansur'un elinde bir kukla olan torunu II. Hişam (976-1009) dönemlerinde de devam etti.

Abdurrahman, muhteşem sarayı, "Göz Alıcı, Işıltılı" Medinet'üz-Zehra'yı inşa ettirmek için Kurtuba dışında bir yer seçti. II. Hakem, Bağdat ve Kahire'dekilere rakip olacak İslam âleminin en büyük kütüphanelerinden birini Kurtuba'da inşa ettirdi. Halifenin kütüphanesi, başkentine kurduğu birçok öğrenim kurumuyla birlikte, Kurtuba'ya, şöhreti Avrupa'nın dört bir köşesine yayılan ve Müslümanların yanı sıra, İslam hükümranlığı altında yaşayan Yahudiler şöyle dursun, Hristiyan âlimleri bile cezbeden bir ilim merkezi olarak nam saldı. Magribi tarihçi el-Mekkari'nin onuncu yüzyıl Kurtubası hakkında yazdığı gibi: "Kurtuba'daki dört şey dünyanın başkentlerini gölgede bırakır. Bunlar arasında nehir üzerindeki köprü ile cami vardır. Bunlar ilk ikisidir; üçüncüsü Medinet'üz-Zehra'dır; fakat hepsinden büyüğü de bilgidir –işte dördüncüsü de budur."²⁸⁷

1002'de Mansur'un ölümünden sonra, hilafet Endülüs'ün başlıca kentlerinde, hak iddiasında bulunan kişilerin eline geçtikten sonra, nihayet 1031'de ilga edildi. Hilafetin yıkılışını, birçok küçük Müslüman devletten oluşan mozaiğe bölünmüş bir Endülüs'ün ortaya çıkmasına, bu da kuzey İspanya'nın Hristiyan krallıklarının *reconquista* (yeniden fetih) olarak tanınan güneye doğru genişlemeyi başlatmalarına yol açtı. İlk büyük Hristiyan zaferi, Toledo'nun Kastilya ve Leon kralı VI. Alfonso'nun (H. 1072-1109) eline geçtiği 1085 yılında gerçekleşti.

Toledo'nun düşüşü, küçük Müslüman hükümdarların Fas'taki

Murabıtların güçlü hükümdarı Yusuf bin Teşfin'den (H. 1061-1106) yardım istemelerine yol açtı. Yusuf 1086'da boğazı aşarak Endülüs'e geçti ve Alfonso'nun ordusunu büyük bir hezimeye uğratarak İspanya'yı Hristiyanların eline düşmekten kurtardı. Bu da, Endülüs'te on ikinci yüzyıl ortasına dek sürecek Murabıt hâkimiyetini başlattı; o tarihte yerini yine Magrip'ten Muvahhidin adlı güçlü bir hanedana bıraktı. Abdü'l-m'min'in (H. 1130-63) saltanatında, Muvahhidin gerek Magrip gerek Endülüs'te iktidarını genişletti. Muvahhidler, 1212'de bir Hristiyan koalisyonu karşısında büyük bir hezimeye uğradılar ve koalisyon bunu izleyen yarım yüzyıl içinde, 1236'da Kurtuba'nın da aralarında bulunduğu büyük Müslüman kentlerini zapt etti. O günden sonra, Müslüman İspanya'dan geriye bir tek, 1492'de Gırnata'yı (Granada) zapt eder, "Katolik Hükümdarların", yani Aragon Kralı II. Ferdinand ile Kastilya Kraliçesi İsabella'nın, Yahudilerle birlikte İspanya'daki son Magribileri de sürmesine dek ayak direyen Gırnata'daki Beni Nasr krallığı kalacaktı.

II. Abdurrahman (H. 822-52), adamlarını Doğu'ya göndererek anonim bir Magrip vakanüvisinin söylediği astronomik cetvellerin yanı sıra astronomi, felsefe, tıp ve müzik üzerine eserleri satın alma yoluyla Endülüs'te bilimi geliştirmeye koyuldu. *Emir*, belki de 17 Eylül 833'te gerçekleşerek, Kurtuba halkının ilahi kurtuluş için Büyük Camie toplanmalarına neden olan tam Güneş tutulmasının harekete geçirdiği bir ilgiyle astronomi ve astrolojiye de büyük merak duyuyordu.

*Emir*in saray şairi ve müneccimbaşı, bir astronom, hekim, mucit ve müzisyen olan Abbas Kasım bin Fırnas (ö. 887) idi. İbn Fırnas, Harizmi'nin astronomik cetvelleri *Zîc el-Sindhind*'in bir versiyonunu yaptı; Fırnas'ın astronomik cetvelleri daha sonraları Hristiyan Avrupa'da astronominin gelişmesine yabana atılmayacak bir etki yapacaktı. *Emir*in himayesiyle, İbn Fırnas Kurtuba'da içerisinde planeteryumu, halkalı usturlapı ve ezan vakitlerini gösterebilen bir su saatinin olduğu gözlemevini kurdu. Bir metronom icat etti, kuvarsı kesmenin yolunu keşfetti ve havaya göre bulutlu veya açık görünecek şekilde ayarlayabildiği bir gökküre yaptı. Ahşap bir çerçeveye iştirilmiş tüylerden yapılma, kendi icadı bir çeşit planörle Kurtuba'daki Rusafa Sarayı'nın tepesinden atlayarak uçmaya teşebbüs etti. Anlaşılan bu planörle belirli bir mesafe almayı başardı ama kontrolsüz iniş yüzünden ciddi şekilde yaralandı; ona karşı olanlar bu başarısızlığı bir dala kondukları sırada kuşların kullandıkları yöntemle uymamasına hamlettiler.

Onuncu yüzyıl Kurtubası, başında III. Abdurrahman'ın veziri ve daha sonra II. Hişam'ın özel hekimi olan Yahudi doktor Hasday bin Şaprut'un (y. 915-y. 990) bulunduğu hekimler okuluyla ünlüydü. Hasday, bundan başka hükümdarın himayesi altında yürütülen tercüme faaliyetlerine de nezaret ediyor, ayrıca hilafet adına diplomatik görevler yürütüyordu. Diplomatik faaliyetlerinden biri, 949'da Bizans başkenti Konstantinopolis'ten gelen bir elçiye kabul etmek olmuştu. Elçi beraberinde İmparator VII. Konstantin Porphyrogenitos'un (H. 913-59), III. Abdurrahman'a, aralarında Dioskorides'in *De Materia Medica*'sının muhteşem bir Yunanca elyazması da bulunan hediyeler getirmişti.

Kurtuba'da hiç kimse yazmayı okuyacak kadar Yunanca bilmiyordu, bu yüzden elçi, Nikolas adlı bir Bizanslı keşişin Kurtuba'ya gönderilmesini sağladı. Keşiş, 951'de Kurtuba'ya beraberinde Sicilya'dan, Yunanca konuşan bir Arap da getirdi. Nikolas ve Arap, Dioskorides'in eserini Hasday başkanlığında bir grup Kurtubalı âlime açıklamaya başladılar; Endülüs'te farmakoloji araştırmaları böylece başlamış oldu. *De Materia Medica* daha sonraları Hristiyan Avrupa'daki eczacıların ve doktorların eğitiminde kullanılmak üzere Arapçadan Latinceye çevrilecekti.

Hasday daha sonra Konstantin Porphyrogenitos'un karısı İmparatoriçe Helena'ya mektup yazarak ondan Konstantinopolis Yahudilerini baskıdan korumasını istedi. Bundan başka, Kırım'daki Türki bir kabile olan ve sekizinci yüzyıl sonu veya dokuzuncu yüzyıl başında Yahudi dinini benimseyen Hazarların hükümdarı Joseph Han'la da mektuplaştı.

Yahudi hekim ve filozof İshak bin Süleyman İsraili (y. 855-y. 955), Hasday'ın yaşça biraz daha ileri çağdaşydı. Mısır'da doğdu ve 900'den bir süre sonra İfrıkiye'ye ("Afrika", şimdi Tunus) yerleşti. Orada, Harun Reşid tarafından 800'de İfrıkiye'ye vali yapılan İbrahim bin el-Agleb'in ismini verdiği Aglebi hanedanının son emirinin özel hekimi oldu. Son Aglebi emiri tahtından indirildiğinde, İsraili de İfrıkiye'nin Fatımi hanedanının kurucusu Ubeydullah el-Mehdi'nin (H. 910-40) saray hekimi oldu.

İsraili, İslam dünyasında revaç bulan Arapça birkaç tıp risalesi yazdı; Latinceye tercüme edilmelerinden sonra bu risaleler Hristiyan Avrupa'da da yaygın biçimde kullanıldı. Risaleler ayrıca İbraniceye de tercüme edildi. Tıp eserlerinden en çok tanınanları, *Kitab el-Hummayat* [Ateşler Kitabı], *Kitab el-Adviye el-Müfreda ve'l-Agdiye* [Gıdalar ve İlaçlar Kitabı] ve *Kitab el-Bev'*dir [İdrar Kitabı].

İsraili'nin yazdığı, hepsi de Arapça olan ve gerek Latince gerek İbraniceye tercüme edilen felsefi eserleri, el-Kindi'nin eserlerinden çok etkilenmişti. En önemli eserleri *Kitab el-Hudud ve'l-Rüsum* [Tanımlar Kitabı], *Kitab el-Cevâhir* [Tözler Kitabı], *Kitab el-Ruh ve'l-Nefes* [Ruh ve Can Üzerine Kitap], *Kitab el-Ustukussat* [Elementler Kitabı] ve *Elementler Üzerine Bölüm* adlı risaleleridir. Bu eserlerden etkilenen Hristiyan düşünürlerin arasında Albertus Magnus, Aquinolu Tommaso, Roger Bacon ve Cusali Nicholas'ın yanı sıra büyük Yahudi şair ve filozof Solomon ben Gabirol de bulunuyordu.

Kurtuba tıp medresesine ilişkin başlıca bilgi kaynağı, Süleyman bin Hasan bin Cülcül el-Endülüsî'dir (944-y. 994). İbn Cülcül tıp eğitimini, on dört ile yirmi dört yaşları arasında Kurtuba'da, Hasday bin Şaprut ve Bizanslı keşiş Nikolas'ın başında bulunduğu bir grupta birlikte aldı. Daha sonra Halife III. Er-Rahman'ın özel hekimi oldu. *Tabakâtü'l-etıbbâ' ve'l-hükemâ'* başlıklı en önemli eseri, Arapça'da tıp tarihi üzerine bugüne ulaşan en eksiksiz çalışmadır. Yalnız Yunan ve İslam kaynaklarını değil, aynı zamanda erken Endülüs emirlerini tedavi etmiş ve eserleri sekizinci ve dokuzuncu yüzyıllarda Kurtuba'da Latince'den Arapçaya tercüme edilmiş olan Batı Avrupalı hekimleri de kapsadığından özellikle ilginçtir. III. Abdurrahman dönemine değin Endülüs'te çalışan hekimlerin çoğunun, *Mozarab* (Musta'rib) yani Arap hâkimiyeti altında yaşayan Hristiyanlar olup, bilgilerinin başat kaynağının "tercüme edilmiş Hristiyan kitaplarından birinden" geldiğini söyler.²⁸⁸

İbn Cülcül bundan başka, muhtemelen Konstantinopolis'ten gönderilen elyazmasına dayanarak Dioskorides'in *De Materia Medica*'sı üzerine de yazdı. Dioskorides'te betimlenmemiş bitkiler ve ilaçlar üzerine başka bir kitap daha yazdı. Bu iki kitap, İspanyol-Arap botanığının ve farmakolojisinin başlangıcını temsil eder. İbn Cülcül'ün eserleri Endülüs'te yüzyıllar boyunca popülerliğini korudu ve Albertus Magnus'un, muhtemelen "Cülcül"ün bozulmuş hali olan Gilgil diye birine atfettiği *De Secretis* adlı bir risaleden alıntı yaptığı düşünülürse, içlerinden birinin Latinceye tercüme edilmiş olması da mümkündür.

Latince külliyatta Albucasis olarak tanınan hekim ve farmakolog Ebu'l-Kasım Zehravi (y. 936-y. 1013) de İbn Cülcül'ün çağdaşıydı. Soyadı, doğum yeri ve yaşamının büyük bölümünü geçirdiği, payitaht Kurtuba'nın dış mahallesi Medinet'üz-Zehra'dan gelmektedir. Bilinen tek kitabı, otuz ciltlik bir tıp ansiklopedisi

olan *et-Tasrif*'tir; 1000 yılı civarında tamamladığı bu eser bir hekim olarak yaklaşık yarım yüzyıllık tecrübesinin ürünüydü. Ansiklopedi, cerrahi aletlerin tasarım ve imalatı, ebelik, farmasötik preparatlar, diyet, hijyen, tıbbi terminoloji, ağırlıklar ve ölçüler, tıbbi kimya, insan anatomisi ve fizyolojisi, terapötik ve psikoterapi dahil olmak üzere, tıbbın hemen her yönünü kapsar. Zehravi, hekimlerin tıbbın özgül bir dalında uzmanlaşmaları gerektiğini tavsiye ediyordu, zira “Tıbbın bir alanında mükemmelleşmesizin pek çok dalında branşlaşma ve uzmanlaşma, onlarda hüsrana ve zihinsel yorgunluğa” neden olabilirdi.²⁸⁹ Özellikle başucu tıbbı ve doktor ile hasta arasındaki bağı vurgulayarak, “Hekim, ancak hastanın başucuna tekrar tekrar yapacağı ziyaretlerle tıbbi tedavisinin ilerleyişini izleyebilir” diye yazdı.²⁹⁰

Zehravi büyük bir eğitimciydi ve gençleri, beşeri bilimler, felsefe, astronomi ve matematik eğitimlerini tamamladıktan sonra tıp öğrenimi almaya teşvik ediyordu. Bundan başka bir doğabilimci ve kimyacıydı; İspanya'nın tıbbi bitkilerini ve kimyasal maddelerden farmasötik preparat hazırlanışını betimledi. Psikoterapi-de ilaç kullanımının öncülerindendi; kendisinin “ruhu rahatlattığı için sevinç ve neşe getiren, kötü düşünceleri ve kaygıları dağıtan, mizaca itidal veren ve melankoliye karşı faydalı” olarak adlandırdığı afyon bazlı bir ilaç yaptı.²⁹¹ Eseri, Cremonalı Gerard ve diğerleri tarafından Latinceye tercüme edildi ve Batı Avrupa'da çok rağbet buldu.

Endülüs'te astronominin gelişimi, onuncu yüzyılın ikinci yarısında Madrid'de doğan ve Kurtuba'da eğitim görüp 1007'de orada ölen Ebu Maslama el-Macriti'nin eseriyle birlikte başlar. III. Abdurrahman'ın himaye ettiği âlimler grubuyla birlikte çalışmış olduğu anlaşıyor ve belki de halifenin astroloğu olarak hizmet etmiş olabilir.

Macriti ve talebesi İbn es-Saffar (ö. 1034), Harizmi'nin astronomik cetvellerini geliştirdiler ve bunları Kurtuba'nın enlemine uyarladılar; bu çalışma, Bahtlı Adeldar'ın Latince tercümesiyle Hristiyan Avrupa'ya aktarıldı. Macriti'nin *Fi Tamami'l İlmi'l Aded yahut Muamelat* [Sayılar Teorisinin Gelişmesi Hakkında ya da Ticari Hesaplar Hakkında] ile birlikte kısa bir *Usturlap Üzerine Risale* adlı iki mevcut eseriyle birlikte, Ptolemaios'un *Planispaerium*'undan [Düzlemküre] Arapçaya yaptığı çeviri, Dalmaçyalı Herman tarafından Latince versiyonuyla bugüne ulaşmıştır. On birinci yüzyıl tarihçisi Toledolu İbn Said, Macriti'nin “kendini göksel cisimlerin gözlemine ve Ptolemaios'un *Alma-*

gest adlı kitabını anlamaya verdi”²⁹² ve “el-Bettanî’nin gezegenlerin dengesiyle ilgili cetvelinin kısmi bir özetinin yazarı” idi.²⁹³ On dördüncü yüzyıl astronomu İbn eş-Şatır’a göre Macriti, gökcisimlerinin hareketinin standart Ptolemaios modelinden farklı kuramını üreten bir dizi İslam astronomundan biriydi.

Vaktiyle, İbn Haldun’un ileri sürdüğü gibi, *Gayetü’l-Hakim* [Bilgelerin Amacı] adlı eserin yazarının Macriti olduğu düşünülüyordu; fakat bu atıf artık reddedilmektedir. Bu eser, Kastilya Kralı X. Alfonso’nun himayesi altında 1256’da İspanyolcaya tercüme edildi. Daha sonra, yazarın Macriti değil de o olduğu sanısıyla, Hipokrates’in Arapça adı Bukratis’in bozulmuş haliyle *Picatrix* başlığıyla Latinceye tercüme edildi; eserin başlık sayfasında yazar, “çok bilge... filozof... matematikte çok hünerli [ve] nekromansi sanatlarından çok bilgili” şeklinde betimlenir.²⁹⁴

Picatrix, “genelde büyü, kozmoloji, astrolojik uygulama ve ezoterik bilgelik derlemesi” ve “on birinci yüzyılda İslam’da mevcut batıl itikatçı akımın en eksiksiz resmini” veren eser olarak betimlenmiştir.²⁹⁵ Lynn Thorndike, *History of Magic and Experimental Science* adlı kitabının bir bölümünü, “okült yazılardan yapıma alıntılardan ve sayısız sihirsel ve astrolojik reçeteler ıvrır zıvırdan oluşan karmakarışık bir derleme” olarak betimlediği *Picatrix*’e ayırır.²⁹⁶

Picatrix’teki okült bilgi, Endülüs’e doğu İslam âleminden gelmiş olabilir. İbn Cülcül, Kurtuba’da II. Abdurrahman’ın sarayında çalışan el-Harrani (Harranlı anlamında) isimli bir hekimden söz eder ve ayrıca Harrani’nin torunları olabilecek aynı adlı iki diğer hekim hakkında yazar. Bunlar Ahmed ve Ömer bin Yunus el-Harrani’dir; Kurtuba’ya gelmeden önce, isminin de işaret ettiği gibi Harranlı büyük bilgin Sabit bin Kurra’nın torunu olan Sabit bin Sinan bin Sabit bin Kurra’dan Bağdat’ta eğitim görmüşlerdi.

Ayrıca taşların tıbbi ve sihirli özellikleri üzerine Arapça bir kitap da Macriti’ye mal edilir. Bu taş kitabını, kaplumbağa taşının hayaller ve vahiyler gördürebileceğinden bahsederken Auvergne’li William (ö. 1249) kullanmıştır. Bu sihirbaz taşı, söz konusu taş kitabında şöyle betimlenir: “Taşın erdemi, önce bala batırıldıktan sonra dilin altına yerleştirildiğinde, taş orada kaldığı sürece dilin gelecek bilgilerini söylemeye başlamasından ileri gelir.”²⁹⁷

Endülüs’te Arap felsefesinin başlangıcı, babası ve büyükbabası oradaki Emevi saray mensuplarından olması nedeniyle Kurtuba’da doğan ve yaşamının büyük bölümünü orada geçiren İbn Hazm’ın (994-1064) eseriyle gelir. En tanınmış felsefe eseri

Meratibü'l-Ulum [Bilimlerin Sınıflandırılması] adlı kitabıdır. Çok sayıda felsefi eserinden başka, aynı zamanda şiirlerin yanı sıra, tarih, fıkıh, ahlak ve ilahiyat üzerine risaleler de kaleme aldı. En ünlü şiir eseri *Tavkü'l-Hamame* [Güvercin Gerdanlığı] başlıklı, kendisinin “ciddi bir hastalık” olduğunu söylediği aşk sanatı üzerine bir risaledir:

Aşk, Tanrı seni onurlandırır, ciddi bir hastalıktır, ki tedavisinin musibetle orantılı olması şarttır.

Lezzetli bir hastalık, sevinçle karşılanan bir marazdır. Ondan azade olanlar, başgışık kalmak istemezler ve darbesini yiyenler de, salah bulmak istemezler.²⁹⁸

İbn Hazm, aşk sanatı üzerine bir kitabı yazmak için hakikaten yetkin bir isimdi; yazdığına göre, on dört yaşına dek, ailesinin haremünde büyümüş biriymiş: “Kadınları birinci elden gözlemledim ve başka hiç kimsenin iddia edemeyeceği bir derecede sırlarına vâkıf oldum, zira onların odalarında yetiştim ve aralarında büyüdüm ve onlardan başka kimseyi tanımadım.”²⁹⁹ Sonra şu sözlerle devam eder: “Bana Kuran okumayı kadınlar öğretti, bana pek çok şiir okudular, hat sanatında beni eğittiler.”³⁰⁰

Dönemin Kurtuba’daki İslami okulları, tıpkı kentin kitap pazarı gibi, onlarca kadın müstensihî istihdam ederken, daha iyi eğitilmiş kadınlar hoca ve kütüphaneci olarak çalışıyor, içlerinden az da olsa hekimlik ve hukukçuluk yapanlar bile çıkıyordu.

İbn Hazm vahye inanıyordu, ama “tüm insani bilginin, ilk kaynakları doğru biçimde kullanılan duyular ile aklın sezgisinin, bir dilin doğru kavrayışıyla birleşmesinden” geldiğini de hissediyordu.³⁰¹ İlk Müslümanların ilahi vahyi doğrudan deneyimlemiş olmalarına karşın, kendi çağındakilerin karşıt fikirlere açık olduğunu ve dolayısıyla, “şeylerin gerçekliğini” bilebileceklerini ve “bir şüphe kırıntısı bile olmaksızın yanlışı ayırt edebilmeleri” için İslam’ın arı öğretilerini muhafaza edebilmek adına mantığa ihtiyaç duyduklarını söyler.³⁰²

İbn Hazm, bundan başka *Ahlak ve'l-Siyer fi Müdavat en-Nufus* [Ruhların Şifasıyla İlgili Kişilik ve Davranış Tarzı] başlıklı bir eser de yazdı. Burada, kendi yaşam tarzına hâkim olan, her şeyde ölçülülük şeklindeki Sokratik ideali betimler: “Bu kitapta yazarın aklının ışığının yazarının ömrünün günleri geçtikçe ve varoluşunun iniş çıkışları birbirini izledikçe bende esinlediği birçok fikri bir araya getirdim. Tanrı bana, kaderin cilveleriyle

daima ilgilenen bir adam olma talihini bağışladı.”³⁰³ Macriti’den sonraki yüzyılın önde gelen Endülüslü astronomu, İbn Mu’az el-Ceyyani (ö. 1093) idi; ismi Kurtuba’nın doğusunda yer alan Jaenli olmasından geliyordu. En tanınmış eseri, Harizmi’nin *Zic-i Hindsind*’inde dayanan ve Jaen’in enlemine uyarladığı astronomik cetvelleri havi *Tabula Jahenen*’dir. Harizmi’nin göz ardı ettiği ekinoksların (gün-gece eşitliği) presesyonunu da hesaba katmış ve Bîrûnî ve diğer seleflerinin yaptığı astronomik kuramdaki gelişmelerden yararlanmış olması nedeniyle, Ceyyani’nin cetveleri Harizmi’ninkilere göre daha ileri düzeydeydi. *Tabulae Jahenen*, bundan başka ezan vakitlerinin saptanması, Mekke’nin yönü, İslami kutsal ayların başlangıcını belirlemek için yeni ayın görünürlüğü, Ay tutulmalarının önceden haber verilmesi ve horoskoplar yapma gibi pratik meselelerde ayrıntılı bilgiler de vermesi nedeniyle, cami astronomları için son derece yararlı olmuştu.

Ceyyani’nin diğer eserleri arasında astronomi ve matematik risaleleri bulunur. Astronomik çalışmaları, alacakaranlık ve sahte şafak görüngülerini ele alan, Latince tercümesi Ortaçağ’dan Rönesans’a dek çok rağbet gören bir risaleyi de içerir. *Tam Güneş Tutulması Üzerine* risalesi, 1 Temmuz 1079’da Jaen’de görülebilen bir Güneş tutulmasını betimler. Matematik çalışmalarından biri, küresel trigonometri üzerinedir. Başka bir risalesi de *Oran Üzerine* başlığını taşır; bu kitabı “Eukleides’in beşinci kitabında açık olmayabilecek olanla yetinmeyenler için” kaleme aldığını söyler.³⁰⁴ Diğer İslam matematikçilerinin birçoğunun tersine, o Eukleides’in paralel çizgiler tanımını kanıtlamaya çalışarak, “Başlı başına açık olanı açık hale getirmenin yöntemi yoktur” dedi.³⁰⁵

Ceyyani’nin çağdaşı Ebu Ubeyd Abdullah bin Abdülaziz bin Muhammed el-Bekri (y. 1010-94), Endülüs coğrafyacılığının öncülerinden biriydi. Bekri, Seltiş’te [Huelva] doğdu ama ömrünün büyük bölümünü Kurtuba, Al-Mayirat [Denizin Aynası; bugün Almeira] ve İşbiliye’de [Sevilla] geçirdi. En önemli çalışması, 1068’de tamamladığı, seyyahların kullanabileceği kara ve deniz güzergâhlarının bir betimlemesi olan *Kitabü’l-Mesalik ve’l-Memâlik*’tir. Eser, büyük kentleri, coğrafyası, iklimi, tarihi, insanları ve toplumsal koşulları hakkında faydalı bilgiler vererek, Avrupa, Kuzey Afrika ve Arabistan’ı betimler. Kaynakları Latin, Yahudi ve İslam seyyahlarının ve yazarlarının eserlerini kapsar. Bugüne ancak fragmanlar halinde ulaşan eseri, yüzyıllar boyunca Arap literatüründe etkili olmuştur.

Ceyyani'nin küresel trigonometri üzerine risalesi, bir astronom ve matematikçi olan ve eserlerini on ikinci yüzyılın ilk yarısında İşbiliye'de [Sevilla] veren Cabir bin Eflah'ın bir eseri aracılığıyla, dolaylı olarak Hristiyan Avrupa'ya aktarıldı. Cabir'in en önemli eseri, Ceyyani'nin küresel trigonometrideki yöntemlerini kullanarak bunlara yenilerini eklediği, Ptolemaios'un astronomik kuramlarının *Islah el-Majisti* [*Almagest*'in Geliştirilmesi] başlıklı bir risaledir. İbn Kifti'ye göre, *Islah el-Majisti*, yaklaşık 1185'te Musa bin Meymun ve talebesi Yusuf bin Akrın tarafından gözden geçirildi ve Arapçadan İbraniceye 1274'te Musa bin Tibbon tarafından tercüme edildi. Gözden geçirilmemiş metin, on ikinci yüzyılın ikinci yarısında Cremonalı Gerard tarafından Latinceye tercüme edilerek, on yedinci yüzyıla değin Avrupalı astronomlar ve matematikçiler tarafından kullanıldı. Avrupalı matematikçiler, özellikle Cabir'in küresel trigonometri versiyonundan etkilenmişlerdi; bu versiyon, 1460'ların başında basılarak R.P. Lorch'a göre "trigonometriyi Latin Batı'da sistemleştiren" bir eser olan *De triangulis*'te Regiomontanus tarafından kullanıldı.³⁰⁶ Lorch bunun yanı sıra, "Ptolemaios'un düşük ahlaklı bir iftiracı" olarak adlandırdığı Cabir'in eserinin Kopernik tarafından da kullanıldığına işaret eder.³⁰⁷ Başka bir astronomik cetveller seti de, 1069 civarında Toledo için derlendi. Bunlar, yalnızca bir Latince tercümesi aracılığıyla bilinen, bugüne muazzam sayıda elyazması nüshası ulaşmış ünlü *Toledo Cetvelleri*'dir. Harizmi ve Bettanî aracılığıyla yapılan Ptolemaios'un daha önceki çalışmalarının bir uyarlaması olan cetveller, içlerinden en tanınmış Toledo kadısı Ebu'l-Kasım Said (ö. 1070) olan bir grup astronom tarafından hazırlanmıştır.

Grubun bir diğer önde gelen üyesi, Latince külliyatta Arczachel adıyla tanınan, kendi kendini yetiştirmiş, astronomik gereçler ve su saatleri yapımında Ebu'l-Kasım Sa'id'in yanında çalışan İbnü'z-Zerkale (ö. 1100) idi. Ebu'l-Kasım'ın ölümünden sonra, Zerkale yeni astronomik cetvelleri tamamlayan grubun başına geçti.

Toledo Cetvelleri'ne yol açan gözlemler, Hristiyan kral VI. Alfonso'nun yinelenen hücumları yüzünden Toledo'yu yaklaşık 1078'de terk ederek Kurtuba'ya yerleşecek ve ömrünün son günlerini orada geçirecek olan Zerkale tarafından otuz yıl daha sürdürüldü. Toledo'da Zerkale tarafından inşa edilen su saatleri, Kastilya Kralı VII. Alfonso ve Leon'un nasıl işlediklerini görmek için bunları parçalatıp, tekrar bir araya getirmeyi başaramadıkları 1133 yılına dek kullanımda kaldı. Zerkale'nin yaptığı tipte,

gökcisimlerinin hareketini gösteren su saatleri, on yedinci yüzyıl Avrupası'nda popüler olacaktı.

Zerkale'nin diğer eserleri arasında, matematiksel astronomi ve astronomik gereçler üzerine altı risale yer alır. Risalelerden biri, İskenderiyeli Ammonios'un *Almanac* başlıklı bir astronomi eserinin uyarlamasıdır. Zerkale'nin Babil astronomisinin yanı sıra, Hipparkhos ve Ptolemaios'un eserlerinden çizimler kullanarak geliştirdiği *Almanac*, Latince, İbranice, Portekizce, Katalanca ve Kastilya diline tercüme edildi ve on beşinci yüzyılda hâlâ kullanımdaydı. Zerkale'nin astronomik risalelerinden bir diğeri, Merkür'ün yörüngesini dairesel olmaktan çok "oval" olarak betimler; modern bir İslam bilimcisi bunu Kepler'in eliptik yörüngeler kuramının öncüsü olarak tanımlamış olmakla birlikte, bu son derece olasılık dışı gibi görünür.³⁰⁸

Toledo Cetvelleri Endülüs'te olduğu gibi, yaklaşık 1140 yılında *Marseilles Cetvelleri* olarak Latinceye tercüme edildiği Hristiyan Avrupa'da kullanıldı. On dördüncü yüzyıla değin kullanımda kaldı ve *Toledo Cetvelleri*'nin Latince bir versiyonu, kayda değer bir kültürel döngüyü tamamlayacak şekilde Yunancaya tercüme edildi. Chaucer, kahramanlardan birinin, göksel mesleğinin bütün gereçleriyle donanmış Orleanslı bir sihirbaz-astrolog olduğu "Toprak Ağası'nın Hikâyesi"nde bu cetvellerden söz eder:

Hokus pokusunu, hokkabazlıklarını ve her türden lanet
Olası numaralarını sergilemek için. Hesap pusulalarını ortaya
Çıkarmış, düzenlemişmiş hepsini inceden inceye,
Her şey belirtiliyormuş: uzun dönemler, tek yıllar,
Odak noktaları, taban sayılar, kök sayılar,
Eşitlikleri için gerekli her türlü oran.³⁰⁹

Kurtuba'nın 1252'de Hristiyanların eline düşmesinden sonra, Batı Arap bilimi çok daha küçülmüş bir ölçekte de olsa, Endülüs'teki son Müslüman devleti olarak kalan Gırnata'da ve Magrip'te devam etti.

Matematikçi İbnü'l-Benna el-Merrakuşi (1256-1321) Gırnata kökenli olmasına karşın, soyadının işaret ettiği gibi, Marakeş'te doğmuş gibi görünüyor. Hem Marakeş hem Fas'ta eğitim gördüğü, El Attarin Medresesi olarak bilinen yüksek öğrenim kurumunda matematik ve astronomi öğrenimi gördüğü biliniyor. Eserlerinden seksen ikisi bilinir; bunların en önemlisi, el-Hassar'ın (yaklaşık 1200'de eserlerini veren) kayıp eserlerinin bir

derlemesi olan *Telhis amal el-hisab* [Aritmetik İşlemlerin Özeti] adlı risaledir.

El-Kalesadî (y. 1412-y. 1506), Endülüs ve Magrip'te yaşadığı bilinen son Arap matematikçidir. İspanya'daki Basta'da (günümüzde Baza) doğdu ve yaşadı, ama 1486'da kentin Kastilya Kraliçesi İsabella tarafından zapt edilmesi üzerine, Magrip'e kaçmak zorunda kaldı ve Tunus'taki Beja kentinde öldü. Kalesadî'nin eserlerinden biri, İbnü'l-Benna'nın *Telhis amal el-hisabı* üzerine bir şerhti. Kendi eserlerinin ilki olan *el-Tebsire fi ilm ül-Hisab*'ı [Aritmetik Biliminin Sınıflandırılması], *Keşfü'l Cilbâb an ilmü'l-Hisab* [Aritmetik Biliminin Peçesini Açmak] adlı daha basitleştirilmiş bir versiyonu, ve ardından ikincisinin kısaltılması olan *Silinen Harfler* [yani Hindu rakamları] *Kullanmanın Sırlarının İşşası* adlı risaleyi yazdı. Bu son iki eser Kalesadî'nin ölümünden sonra kuşaklar boyunca Fas okullarında kullanıldı.

Kalesadî, Gırnata'nın Endülüs tarihini sona erdirerek 1492'de düşmesinden yaklaşık on dört yıl sonra öldü. Müslüman Gırnata'nın entelektüel dünyasının başlıca bakiyesi, 1349'da emir I. Yusuf (H. 1334-54) tarafından kurulan *Casa de la Ciencia* [Bilim Evi] idi. Bugün bu Magribi yapıdan ancak parçalar kalmış olmakla birlikte, Endülüs'ün son medresesi olan bu yapı hâlâ özgün İspanyolca ismi olan *La Madraza* adını taşımaktadır. La Madraza, Hristiyan İspanya'nın Müslüman Endülüs tarafından geliştirilmiş olduğu yerden devralmasıyla, 1531'de İmparator V. Carlos tarafından kurulan Granada Üniversitesi'nin öncüsüydü.

Magrip'ten Sicilyateyn'e (İki Sicilya): Arapçadan Latinceye

Batı İslamı'nın büyük âlim ve filozofları Endülüs'te olduğu kadar, Magrip'te de yurtlarında gibiydiler. Bazıları gerek Müslüman gerek Hristiyan âlemlerinde yaptıkları geniş seyahatlerle, on birinci yüzyıldan itibaren özellikle İspanya, Kuzey Afrika, Sicilya ve Güney İtalya'da felsefe ve bilim fikirlerini paylaşmaya başladılar.

Greko-İslam biliminin Arapçadan Latinceye önemli mütercimlerinden ilki, (çalışmalarını 1065-85'te yapan) Afrikalı Konstantin idi. Onun gençlik yıllarına ilişkin bir anlatıyı, sadece Magister Mattheus F. olarak bilinen bir on ikinci yüzyıl Salerno hekimi verir.

Bu anlatıya göre, Konstantin, güney İtalya'nın Salerno kentindeki Lombard sarayını ziyaret eden Kuzey Afrikalı bir Müslüman tüccardı; bu ziyareti sırasında Latince de hiç tıp literatürü bulunmadığını öğrenmişti. Salerno hekiminin anlatısına göre, Kuzey Afrika'ya gitti ve üç yıl boyunca tıp eğitimi aldıktan sonra, belki henüz 1065 gibi erken bir tarihte, elinde Arapça tıp eserlerinden oluşan bir koleksiyonla birlikte Salerno'ya geri döndü.

Hikâye, birkaç yıl sonra Hristiyanlığı benimseyip Monte Cassino'daki Benedikten Manastırı'nda bir keşiş olduğu şeklinde devam eder. Burada, manastırın ünlü başrahibi, daha sonra III. Victor unvanıyla Papalık tahtına oturacak olan Desiderius'un himayesi altında, ömrünün geri kalanını bu manastırda Arapça tıp metinlerinden tercümeler ve derlemeler yaparak geçirdi.

Monte Cassino'daki manastırın tarihçisi Petrus Diaconus, Konstantin'in yaptığı, aralarında Hipokrates ve Galenos'un yanı sıra Yahudi hekim İshak İsraili ve Arap yazarlar Cezeri ve Ali Abbas'ın eserleri de bulunan çok sayıda tercüme sayar. En ihtirashlı çalışması, *Pantegne* adıyla tercüme ettiği, *theorica* ve *practica* olarak onar bölümlük iki kısma böldüğü, yazarın isminden

bahsetmeyerek kendisini intihal suçlamalarına maruz bıraktığı Ali Abbas'ın *el-Meliki* adlı eserinin tercümesiydi. Öyle görünüyor ki, Konstantin bu eserin ancak yarısına yakınına tercüme etti; geri kalanı ise talebesi Johannes Afflacijs tarafından tamamlandı.

Konstantin'i on birinci yüzyıl ortasında Salerno'da kurulan Tıp Okulu'yla ilişkilendirmemizi sağlayacak dolaysız bir kanıt yoktur. Orada Johannes Afflacijs ders vermiş ve Konstantin'in tercümelerini *Ars medicine* veya *Articella* başlığı altında müfredata sokmuş gibi görünüyor; bu, on altıncı yüzyıla kadar Avrupa tıp eğitiminin büyük bir bölümünün temelini oluşturdu. Konstantin, her zaman tıbbın doğa felsefesinin temel bir parçası olarak öğretilmesi gerektiğini savunmuştu ve *Pantegne*'nin *theorica* kesimi, bu bütünleşmiş öğretimin temelini sağlıyordu.

Endülüste Aristoteles felsefesinin sistemli araştırması, Latince külliyyatta Avempace olarak tanınan Ebu Bekir Muhammed bin Yahya ibnû's-sayig bin Bâcce ile birlikte başladı. İbn Bâcce 1070'te Sarakusta'da (Zaragoza) doğdu ve 1110-18 yıllarında kenttin Murabıt valisi İbn Tutili'ye vezir olarak hizmet etti. Sarakusta'daki Hristiyan fethinden sonra, hayatının geri kalanını, sırasıyla el-Mayirat, Gırnata ve İşbiliye'ye yerleşerek, Murabıt topraklarında tamamladı. İşbiliye'deyken, filozof İbn Rüşd'ün büyükbabası İbn Rüşd el-Cedd'in (İbn Rüşd el-Cedd'in kelime anlamı "İbn Rüşd'ün büyükbabası"dır) müdahalesi sayesinde serbest bırakılmadan önce bir süre hapis yattı. Serbest bırakılmasından sonra ilkin Jaen'e, ardından Fas'taki Fez'e yerleşti ve 1128'de Fez'de öldü. Gelenek, onun Fez'de yer alan Murabıt sarayındaki entelektüeller arasındaki düşmanlarınca zehirli bir patlıcan yedirildikten sonra öldüğünü aktırır. İbn Tufeyl'e göre, İbn Bâcce "Mad-di zenginlikle o kadar meşguldü ki, entelektüel ambarlarının temizlenmesinden ve bütün saklı bilgeliğinin anlaşılmasından önce ölüm onu alıp götürmüştü."³¹⁰ İbn Bâcce'nin sayısız eserinden otuz yedisi kurtulmuştur; bunların birçoğu Aristoteles, Galenos ve Farabi'nin eserlerine şerhler olmakla birlikte, kendine ait üç eser de vardır. Düşünceleri, İbn Tufeyl (Abubacer), İbn Rüşd (Averroës) ve Meymun'un (Maimonides) düşüncelerini etkiledi. Eserlerinin pek az Latince çevirisi vardır, gelgelelim, bunlar bile İbn Bâcce'nin bazı fikirlerini kendi teolojisine eklemleyen Aquinolu Tommaso'yu etkilemeye yetti.

İbn Bâcce, Endülüste Ptolemaios'un gezegensel modeline karşı çıkan ilk Arap düşünür olmuş gibi görünür. Aristoteles'in, gökssel hareket doktriniyle bağdaşmaz olarak, gezegenlerin, yeryü-

zû merkez olmak üzere tam dairesel hareket ettiği dış çemberler (episikl) kullanmayı reddetti. Fakat, Meymun'a göre, dış merkezli çemberler (eksantrik), yani merkezleri yeryüzününkiyle örtüşmeyen dairesel yörüngeleri kullandı.

İbn Bâcce'nin dinamik üzerine fikirleri, Aristoteles'in *Physika*'sı üzerine notlarında kendini gösterir. Burada, Aristoteles'in dinamik konusuna nedensel yaklaşımını, hareket nedeni olarak kuvvet kavramıyla değiştirmeye çalıştı. Bir cismin hızının harekete geçiren kuvvetle doğru, hareket etmesini sağlayan aracının direnciyle ters orantılı olduğunu kabul eden Aristotelesçi hareket kanununu reddetti. Bunun yerine, İonannes Philoponos'u takip ederek ancak harekete geçiren gücün dirençten büyük olması halinde hareketin ortaya çıkabileceğini ve hızın, kuvvet ile direnç arasındaki farkla doğru orantılı olduğunu söyledi. Dahası, boşlukta bile bir cismin herhangi bir zamanda belirli bir mesafeyi aşmak zorunda olduğunu, dolayısıyla hızının ne kadar hızlı hareket ederse etsin sınırlı olacağını ileri sürdü. Bu, bir vakum içinde bir cismin hızının sonsuz olacağına, bu imkânsız olduğuna göre boşluğun var olma ihtimalinin bulunmadığına dair Aristotelesçi kavrama karşıydı.

İbn Bâcce, aynı zamanda başarılı bir müzisyen ve şairdi. On üçüncü yüzyıl Tunuslu yazar Yusuf et-Tıfaşî'ye göre, İbn Bâcce "Hristiyanların şarkılarını Doğu şarkılarıyla birleştirerek, sadece Endülüs'te bulunan, tüm diğer şarkıları reddetmesine yol açacak kadar halkın eğilimlerine uygun yeni bir üslup yarattı."³¹¹

İbn Bâcce'nin bir başka çağdaşı da, Latince külliyatta Abenezra olarak anılan, çok yönlü Yahudi bilgin Abraham ben Meir ben Ezra (1092-1167) idi. Ben Ezra 1092'de Toledo veya Tudela'da doğdu ve 1140'ta El-Muvahhidin hanedanınca Yahudilere uygulanan baskıdan kaçmak için İspanya'yı terk etmeden önce Gırnata'da yaşadı. Ardından Magrip, Mısır, Filistin, İtalya, Fransa ve İngiltere'ye seyahat ederek, 1158'de Londra ve Oxford'u ziyaret edip İspanya'ya döndü ve muhtemelen 1167'de orada öldü. Eserleri arasında şiirler ve İbranice dilbilgisi ve din felsefesi yazıları olduğu gibi, matematik, astronomi, astroloji ve kronoloji risaleleri bulunur. Ben Ezra'nın kendi eserleri Spinoza'nın büyük hayranlığını uyandıran kutsal yazılar üzerine şerhleri kapsar. Astrolojiye dair eserleri Ortaçağ Avrupası'nda pek rağbet buldu ve önce Fransızca, Katalanca ve Latinceye, daha sonraları başka dillere tercüme edildi.

Ben Ezra'nın astronomik eserlerinden biri, Harezmi'nin astronomik cetvelleri, yani *Sindhind* üzerine, onuncu yüzyıl Endülüs

matematikçisi ve astronomu İbn el-Müsenna'nın bir şerhinin İbranice tercümesidir.

Ben Ezra'nın bugüne ulaşmış tek matematik eseri, muhtemelen 1160'tan önce yazılmış olan *Sefer ha-Mispar*'dır [Sayı Kitabı]. Hindu ondalık basamaklı sayı sistemi denilen, kendisinin İbrani alfabenin ilk dört harfini sıfır yerine bir daireyle birlikte kullanarak gösterdiği sistemi betimlediği için özel bir önem taşır. *Sayn Kitabı*'nda, bu sistemin kökeninin “Hindistan'ın Bilgeleri” olduğunu söylerken, el-Müsenna'nın *Sindhind* şerhinden yaptığı tercümede, Hindu rakamlarını anlayan ilk Arap âlimin Harizmi olduğunu belirtir.

Bathlı Adelard (eserlerini 1116-42'de vermiştir), Arap biliminin organik olarak Batı'ya aktarılmasına katkıda bulunanlar arasında önde gelen şahsiyetlerden biriydi. *Questiones Naturalis* adlı eserinin girişinde, Adelard yeğenine hitaben, ilkin Tours'ta öğrenim görüp Laon'da ders verdiği Fransa olmak üzere “ülke dışındaki uzun araştırma yılları”ndan söz eder.³¹² Ardından, Salerno, Sicilya, Küçük Asya, muhtemelen Suriye, Filistin ve İspanya'ya gitti. Adelard'ın Arapçayı öğrendiği yer muhtemelen İspanya'ydı –gerçi bunu kesin olarak bilmiyoruz– zira Harizmi'nin *Astronomik Cetveller*'i çevirisi, Endülüs astronomu Ebu Mesleme el-Macriti'nin gözden geçirilmiş versiyonuydu. 37 giriş bölümü ve göksel verilerin 116 listesini içeren *Cetveller*, Hristiyan Avrupa'ya, Latince ilk kez ortaya çıkan trigonometrik sinüs fonksiyonunun ilk cetvelleri de dahil, Greko-Arap-Hint astronomi ve matematiğinin ilk bilgisini sunacaktı.

Adelard, aynı zamanda Eukleides'in *Elementler*'inin, ilk eksiksiz Latince çevirisini vererek Ortaçağ Avrupa matematiğinde Eukleides'in hâkimiyetine yol açan süreci başlattı. *Elementler*'in üç versiyonunu yaptı; ilki, El Haccac'ın muhtemelen Halife Harun Reşid için Yunancadan yaptığı Arapça tercümesiydi.

Adelard, *Questiones Naturalis*'inin, “Arapça çalışmalarımın yeni bir şeyi” açıklamak için yazıldığını belirtir. Toplam sayısı yetmiş altı olan *Questiones*, 1-6 bitkiler, 7-14 kuşlar, 15-16 genel olarak insanlık, 17-32 psikoloji, 33-47 insan vücudu, 48-76 meteoroloji ve astronomiyi ele alır. Başından sonuna, görüngülerin doğüstü olmaktan çok, doğal nedenlerini araştırır; bu, daha sonraki Avrupalı yazarlarca da takip edilecek bir yaklaşımdı.

Bu kitapta özellikle ilginç bir paragraf, Adelard'ın yeğeninin ona “kâinatın tüm ameliyelerini Tanrı'ya atfetmenin daha iyi”³¹³ olup olmayacağına ilişkin sorusuyla ilgilidir. Adelard yanıt verir:

“Ben Tanrı’nın işlerine gölge düşürmüyorum. Her şey, ondandır ve onun yüzündendir. Ama [doğa] karışık ve sistemsiz değildir ve insani bilgi ilerlediği sürece, buna kulak verilmesi doğru olur. Ancak çok kötü hata yaptığı zaman, Tanrı’ya başvurulması gerekir.”³¹⁴

Questiones Naturalis Ortaçağ’ın geri kalan bölümünde rağbet görmeye devam etti ve 1500’den önce üç baskı yapmasının yanı sıra bir de İbranice tercümesi çıktı. Adelard bundan başka trigonometriden astronomiye, Platon felsefesinden doğanla av sanatına dek geniş bir yelpazeye yayılan eserler yazdı. Son eseri, bir kez daha, ama bu kez astronomiyle ilgili “Arapların fikirlerini”³¹⁵ açıkladığı, usturlap üzerine bir risaleydi. Risale, usturlabın işleyişini ve göksel ölçümlerde çeşitli uygulamalarını, Arapça terimleri serbestçe kullanarak ve Adelard’ın diğer eserlerinden, özellikle Eukleides’in *Elementler*’inden yaptığı tercümeden ve Harizmi’nin gezegensel cetvellerinden alıntılar yaparak betimler.

1135-53 yılları arasında, çoğu astroloji üzerine, ama ayrıca el-Fergani’ye ait bir astronomik kılavuz ile Harizmi’nin Hindu sayı sistemini betimlediği aritmetik üzerine bir risalesini de içeren birçok Arapça eseri tercüme eden Sevilalı Johannes hakkında pek az bilgimiz var. Sevilalı Johannes’in en tanınmış eseri, *pseudo-Aristotelesçi Secretum secretorum*’un [Sırların Sırrı] tıbbi kısımlarından yaptığı kısmi tercümedir. Daha eksiksiz bir tercüme sonraları Trablusgarplı Philip tarafından yapıldı; Philip önsözünde Antakya’da “felsefenin bu incisini... neredeyse her bilim hakkında faydalı bir şey içeren bu kitabı” nasıl keşfettiğini anlatır.³¹⁶

Toledo, Kastilya ve Leon Kralı VI. Alfonso’dan sonra Arapçadan tercümeler ve el-Kindi, İbn Rüşd, Farabi, Gazali ve İbn Sina gibi Yahudi hekim İshak İsraili’nin eserlerinin de aralarında bulunduğu Arap felsefesi uyarlamaları için bir merkez haline geldi. Gundissalinus’a atfedilen tercümeler, muhtemelen akıcı Arapçaları olan başkalarıyla işbirliği halinde onun tarafından yapılmış olsa da, sadece bir tek eser, yani İbn Sina’nın *De anima*’sı, bir ortak yazar olarak ismini taşır. Burada işbirliği yaptığı yazar, Latince külliyatta Avendaut olarak tanınan Abraham bin David, genellikle Sevilalı Ioannis olarak bilinen mütercimle özdeşleştirilir.

Gundissalinus aynı zamanda büyük ölçüde tercüme etmiş olduğu kitaplarla birlikte Latince kaynaklara dayanarak kendi başına beş felsefe eseri kaleme aldı. Kendisi, Arap-Yahudi Yani Platonculuğu Latin Batı’ya tanıtmak ve bu akımı, Aziz Augustine ve Boethius’la birleştirmekle tanınır. Başkalarının yanı sıra Aristoteles ve Farabi’nin sistemlerini birleştiren *De divisione*

philosophiae'si, *trivium* (dilbilgisi, belagat ve mantık) ile *quadri-vium* (aritmetik, geometri, astronomi ve müzik kuramı) ile yapılan geleneksel araştırmalar bölümlemesini aşan ve daha sonraki sınıflandırma şemalarını etkileyen bilimsel bir sınıflandırmasıdır.

Tivolili Plato sadece, en azından bir kısmını 1132 ile 1146 arasında Barcelona'da yazdığı eseriyle tanınır. İsmi bir tek, Abraham Judaeus veya Latince, Arapçada tanındığı ismi Sahib eş-Şurta'nın bozulmasıyla Savasorda olarak tanınan Yahudi matematikçi ve astronom Abraham bar Hiyya ha-Nasi'yle ortak olarak Arapça ve İbraniceden yapılan tercümelerin editörü olarak geçer.

Savasorda'nun en önemli çalışması, pratik geometri üzerine İbranice risalesidir; Tivolili Plato'yla birlikte bu risaleyi 1146'da *Lib-ber Embadorum* başlığıyla Latinceye tercüme ettiler. Bu, Arapça elementer geometri ve aritmetiğin Latin Avrupa'da basılmış ilk eserlerinden biriydi ve Batı'da ilk kez kendini gösteren standart ikinci derecede denklemin ilk çözümünü içerir. Aynı zamanda, Eukleides'in Yunancası bugüne hiç ulaşmamış, Arapçası ise kısmen ulaşmış *Şekillerin Bölünmesi Üzerine* başlıklı eserini ele alan en eski eserlerden biriydi. Bu çalışma, 1220'de yazdığı *Practica geometriae'sinde* bütün bir kısmı geometrik şekillerin bölünmesine ayıran Leonardo Finoacci'yi etkiledi.

Savasorda ayrıca, Bithynialı Theodosios'un *Spherika'sının* tercümesinde Tivolili Plato'yla işbirliği yaptı ve bu iki yazar, Ptolemaios ve el-Bettanî'nin kitapları üzerinde olduğu gibi Ebu Mesleme el-Macritî'nin usturlap risalesi üzerinde de birlikte çalışmış olabilir. Bunlar dışında, Savasorda'yla veya yalnız başına, Arapçadan tercümeleri Plato'ya atfedilen yedi kitaptan beşi astrolojik, biri kehanet, biri de şimdi kayıp olan tıp üzerine eserlerdi. Bu eserlerden biri, Tivolili Plato'nun Latinceye *Tetrapartitium* adıyla tercüme ettiği Ptolemaios'un astroloji üzerine büyük risalesi *Tetrabiblos'tur*. Bu, Ortaçağ Avrupası'nda astrolojinin büyük rağbet bulduğunun bir kanıtı olarak *Almagest'ten* ve *Geographia'dan* önce, Ptolemaios'un eserlerinden Latinceye yapılan ilk tercümeydi. Aynı zamanda Arkhimedes'in *De mensura circuli'sinin* Arapçasından Latince tercümesinin yazarının da Plato olduğu ileri sürülmüştür. Plato'nun tercümelerini hem Fibonacci hem Albertus Magnus kullandı ve bazılarının basılmış edisyonları on beşinci yüzyıl sonu ve on altıncı yüzyıl başlarında kullanıldı.

Hugo Sanctallensis tarafından kendisine yapılan bir ithafın da kanıtladığı gibi, 1119-51 yılları boyunca Tarazonalı Piskopos

Michael da, tercüme faaliyetlerine sponsor oldu. Bu, Hugo'nun Ptolemaios'un *Tetrabiblos*'unun Arapçasından *Centiloquium* adıyla yaptığı kısaltılmış versiyonunda görülür. Hugo'nun önsözü, *Centiloquium*'un çevirisi görevinin, piskoposun daha önce eline geçen çok sayıda astrolojik esere bir kılavuz olarak hizmet etmek üzere Michael tarafından verildiğini söyler. Hugo'nun hepsi de Arapça kaynaklardan diğer tercümeleri, astrolojinin yanı sıra, *aeromancy* [atmosfer koşullarından yararlanarak yapılan], *hydromancy* [gelgit dalgaları gibi, su yoluyla yapılan] ve *pyromancy* [ateşe bakılarak yapılan], yani sırasıyla hava, su ve ateşteki kalıpları gözlemleyerek tahminlerde bulunmayı içeren kehanetin çeşitli biçimleri gibi, kesilen hayvanların kürekkemiklerini inceleyerek geleceği söylemek anlamına gelen *spatulamancy* üzerine iki kısa risaleyi de içerir.

Cremonalı Gerard (1114-87), tüm Latince mütercimlerin şimdiye kadar bilinen en velut örneğiydi. Gerard'ın yaşamına dair bilinen pek az ayrıntının çoğu, ölümünün ardından Toledo'daki dostlarınca yazılan kısa bir biyografi ve mersiyeyle birlikte, tercüme etmiş olduğu yetmiş bir eserin bir listesinden gelir. Bu belge, Gerard'ın son tercümesi olan Galenos'un *Tegnî*'siyle birlikte Ali bin Rıdvan'ın şerhinin sonuna eklenmiş olarak yer alır. Gerard'ın eğitimini Toledo'ya gitmeden evvel Latinlerin okullarında tamamladığı, buraya en geç 1144'te gitmiş olabileceği ve gittiğinde otuz yaşında olduğu belirtilir. *Vita*, Latince de olmadığını bildiği Ptolemaios'un *Almagest*'ine duyduğu aşkın Gerard'ı Toledo'ya çektiğini ve "orada, her konudaki Arapça kitapların bolluğunu görerek... bunları tercüme edebilmek için Arapça öğrendiği" bilgisiyle devam eder.³¹⁷

Philosophia'sında önce Paris'e gittiğini fakat büyük hayal kırıklığıyla orayı terk ettikten sonra, "dünyanın daha bilge filozofları'nın varlığını işittiği Toledo'ya gittiğini anlatan İngiliz âlim Morleyli Daniel'in tanıklığının kanıtladığı gibi, Gerard aynı zamanda Arap bilimi üzerine ders de veriyordu. Daniel, "Toledolu Gerard"yla tanışmasının ve onun Ebu Ma'ser'in *Astroloji İlmine Büyük Giriş*'i üzerine halk seminerlerini dinlemesinin ayrıntılı bir anlatısını verir. Bunun yanı sıra, 1175'te tamamlamış oldukları anlaşılan *Almagest* tercümesinde Gerard'la birlikte çalışan bir Mustarib* olan Gallipus Mixtarabe'in yaptığı konuşmaları da dinledi. Bu eser dışında, diğer hiçbir tercümesinde ortak mütercimlerden söz edilmediğine bakılırsa, Gerard hep yalnız çalışmıştı.

* Mozarab: Endülüslü Müslüman hâkimiyeti altında yaşayan Hristiyan. (ç.n.)

Gerard'ın tercümeleri, Aristoteles, Eukleides, Arkhimedes, Ptolemaios ve Galenos'un eserlerinin Arapça versiyonları gibi, el-Kindi, el-Harizmi, er-Razi, İbn Sina, İbnü'l-Heysem, Sabit bin Kurra, el-Fergani, Farabi, Kosta bin Luka, Cabir bin Hayyan, el-Zerkale, Cabir bin Eflah, Maşa'allah, Beni Musa ve Ebu Ma'sher'in eserlerini içeriyordu. Bu tercümelerin kapsadığı konular tıp üzerine 24 eser; geometri, matematik, optik, ağırlıklar ve dinamik üzerine 17 eser; felsefe ve mantık üzerine 14 eser; astronomi ve astroloji üzerine 12 eser; ile kimya, kehanet ve *geomancy*, yani coğrafi özelliklerden geleceği öngörmek üzerine 7 eser bulunuyordu.

Gerard ayrıca bir dizi özgün eser de yazmış olabileceği gibi, İshak İsraili'ye ait tıp metinleri üzerine iki şerhin yanı sıra, *Geomantia astronomica* ve *Theorica Planetarium* başlıklı risalelerin de aralarında bulunduğu birkaçı, kesin olmamakla birlikte ona mal edilmiştir. Gelgelelim, ikinci risalenin Gerard'ın tercümelerinde üslubunu benimsediği Sevilalı Ioannis'e ait olması da mümkündür.

Arap biliminin Batı'ya geçmesini sağlayan en büyük kaynak Gerard oldu. Onun tercümeleri Avrupa biliminin gelişmesine, özellikle Latin Batı'daki öğrencilerinin Ortaçağ İslamı'ndaki tıp araştırmalarının daha ileri durumundan yararlanabildiği tıp alanında büyük bir etkisi oldu. Astronomi, fizik ve matematikteki tercümeleri de çok etkili oldu, zira bunlar doğa araştırmasına Latin Batı'da yürürlükte olmuş felsefi ve ilahiyatçı yaklaşımdan ziyade, bilimsel bir yaklaşımı temsil ediyorlardı.

Gerard'ın yaşça daha ileri çağdaşı, Latin külliyyatında Avenzohar olarak tanınan Ebu Mervan Abdülmelik bin Abi'l Ala bin Zühr, İşbiliye'de [Sevilla] doğdu ve Kurtuba'da eğitim gördü. Beş kuşak boyunca aralarında iki de kadının bulunduğu, Magrip ve Endülüs'te Murabıt [Almoravid] hanedanına hizmet eden hekimler yetiştirmiş bir aile olan Beni Zühr'e mensuptu. İbn Zühr, emir Ali bin Teşfin'e (H. 1106-43) Marakeş'teki sarayında özel hekimi olarak hizmet etti, fakat bir yanlış anlama yüzünden hamisi tarafından hapse atıldı.

Murabıtlar, Muvahhidler [Almohid] tarafından devrildiği zaman, İbn Zühr yeni hükümdar Abdü'l-mü'min'in (H. 1145-63) gözüne girince, saray hekimliğine ve vezir rütbesiyle şahsi danışmanlığına tayin edildi. İbn Zühr, ilki *therica*, yani zehirlerin panzehirleri, ikincisi de diyetetik olmak üzere iki tıbbi eserini Abdü'l-mü'min'e ithaf etti.

İbn Zühr'ün tıbbi yazıları, Hipokrates ve Galenos'un yanı sıra,

Arap öncüllerine ve kendi araştırmalarına dayanıyordu. En tanınmış eseri olan *et-Teysir fi'l-müdevvat ve't-tedbir* [Tedavi ve Di-yete Yardımcı Unsurlar], kendisini bu eseri yazmaya teşvik eden dostu İbn Rüşd'e (Averroës) ithaf edilmiştir. Otuz risale halindeki metin, İbranice ve Latinceye çevrildi ve Avrupa Rönesansı'na dek kullanılmaya devam etti.

Latin külliyyatında Abubacer olarak tanınan hekim ve filozof Ebubekir Muhammed ibn Tufeyl, yaklaşık 1105'te Gırnata'nın ku-zeybatısındaki Vadi Eş'te (Cadiz) doğdu ve İşbiliye [Sevilla] veya Kurtuba'da [Cordoba] tıp ve felsefe tahsil etti. Bir hekim olarak çalışırken, Gırnata valisinin kâtibi, ardından da Septe [Ceuta] ve Tanca [Tangier] valisi oldu. Bundan sonra, Muvahhid halifesi Ebu Yakub Yusuf'un (H. 1163-84) özel hekimliğine tayin edilerek onun yakın musahiplerinden biri haline geldi. 1182'de emekli oldu ve Magrip'teki Marakeş'e yerleşti ve 1185'te orada öldü.

İbn Tufeyl en çok, Hint Okyanusu'nda çölleşmiş bir adada tek başına yaşayan, hiçbir yardım görmemiş akli sayesinde en yüksek bilgi düzeyine ulaşan bir genç hakkındaki *Hayy bin Yakzan* [Ruhun Uyanışı] adlı felsefi romansı ile tanınır. Roman, 1671'de *Philosophus Autodidactus* adıyla, Genç Edward Pococke tarafından Latinceye tercüme edildi. Arapçadan ilk İngilizce çevirisi 1708'de Simon Ockley tarafından yapıldı. Bu çevirilerden birinin, 1719'da basılan *Robinson Crusoe* adlı romanını yazarken Daniel Defoe'ya ilham vermiş olması mümkündür. *Philosophus Autodidactus*'un, Thomas Hobbes, John Locke, Isaac Newton, Gottfried Leibniz ve Voltaire'i etkilediği de ileri sürülmüştür.

İbn Tufeyl, dünyanın zaman içinde yaratılmaktan çok, ezeli ve ebedi olduğuna ilişkin hiçbir kanıt bulunmadığı inancı gibi bazı farklılıklar olmakla birlikte, İbn Sina'nın eserlerinden yararlanan ilk Endülüslü düşünürdü. Bundan başka, bugün kaybolmuş olan, talebesi Ebu İshak bin el-Bitrûcî tarafından değinilen, astronomik bir tez de kaleme aldı.

Bitrûcî'ye göre, İbn Tufeyl bu tezinde, görünüşe göre Ptolemaios'un dış merkezli daireleri ve episiklleri kullanmaktan kaçınan bir gezegen modeli formüle etmesiyle, Ptolemaios astronomisinin bazı yönlerine karşı çıkıyordu.

İbn Tufeyl'in astronomi araştırmaları, Latince külliyyatta Alpetragius adıyla tanınan, eserlerini İşbiliye'de 1190 civarında veren öğrencisi Ebu İshak el-Bitrûcî tarafından devam ettirildi. Bitrûcî'nin bilinen tek eseri, içinde İbn Tufeyl'in talebesi olduğunu belirttiği *Kitabü'l-Heyet* [Astronomi Kitabı] idi.

Bitrûcî, Ptolemaios'un kuramının gezegensel hareketin tam bir matematik betimlemesini verdiğini teslim ediyordu. Fakat dış merkezli, episikler, ekuantlar ve *deferent*leri, Aristoteles'in eş-merkezli kürelere ilişkin fiziksel kavramıyla bağdaşmaz olmadığından, Ptolemaios'un modelinin tatminkâr olmadığını hissediyordu. Bundan başka, Aristoteles'in dokuzuncu ve en dıştaki göksel küreye "ilkdevinim gücü"nün hareket verdiğine ve ardından bunun sırasıyla iç kürelere geçtiğine ilişkin kuramıyla ilgili bir soruna işaret etti. Eğer durum buysa, o zaman tam tersi olmak yerine, dıştaki gezegenlerin içtekilere göre daha hızlı hareket etmesi gerekir dedi.

Kitabü'l-Heyet'in İbranice ve Latinceye tercüme edilmesi, Bitrûcî'nin düşüncelerinin on üçüncü ve on yedinci yüzyıllar arasında Avrupa'nın büyük bölümüne yayılmasına neden oldu. Bitrûcî'nin gezegensel modeli, Ptolemaios'un dış merkezli ve episikler savunucularına karşı, Aristoteles'in eş-merkezli küreler kuramını savunanlarca kullanıldı. Kopernik, 1543'teki Güneş merkezli kuramında Merkür ve Venüs gezegenlerinin düzeniyle bağlantılı olarak Bitrûcî'ye gönderme yapar.

Bitrûcî, büyük Müslüman coğrafyacı ve haritacı Muhammed el-İdrisi'nin (1100-y. 1165) yaşça ileri bir çağdaşıydı. İdrisi, Cebelitarık Boğazı'nın Kuzey Afrika yakasındaki Septe'de [Ceuta] doğdu ve Kurtuba'da eğitim gördü. Magrip ve Endülüs'ün hemen her yerinde seyahatler yaptığı gibi, 1138'de Norman "Sicilyateyn Hükümdarı" (İki Sicilya Krallığı) II. Roger'ın (H. 1130-54) davetiyle Palermo'ya yerleşmeden önce, Küçük Asya, Fransa ve İngiltere'yi de ziyaret etti.

Normanlar, on birinci yüzyıl sonunda Bizanslıları güney İtalya'daki son kalelerinden de sürmüşler ve Sicilya'daki Araplara da boyun eğdirmişlerdi. Kont I. Roger 1091'de Sicilya'yı fethettiği zaman, Sicilya neredeyse iki yüzyıldır Müslüman hâkimiyeti altındaydı. Müslümanları başkenti Palermo dışında serf konumunu indirgedi; Palermo'da ise içlerinden en yeteneklilerini devlet hizmetine aldı, böylece Norman sarayında Yunanca, Latince ve Arapça konuşulur ve kraliyet beratları ve kayıtlarında bu diller kullanılır oldu. Oğlu II. Roger döneminde, Palermo gerek Hristiyanlar gerek Müslümanlar açısından, sadece Kurtuba ve Toledo'nun gerisinde kalan bir kültür merkezi haline geldi. II. Roger döneminden başlayıp halefleri döneminde devam ederek, Sicilya sarayı hem Yunanca hem Arapçadan Latinceye tercümelere sponsor oldu.

II. Roger özellikle coğrafyaya ilgi duyuyordu, ama mevcut Yunanca ve Arapça coğrafya eserleri onu tatmin etmemekteydi. Bu, onun halihazırda bir coğrafyacı olarak tanınmış İdrisi'ye yazarak, "eğer Müslümanlar arasında yaşarsan, kralları seni öldürmenin bir yolunu bulacaktır, ama eğer benimle kalırsan, güvende olursun" sözleriyle onu Palermo'daki sarayına davet etti.³¹⁸ İdrisi bu teklifi kabul etti ve II. Roger ile halefi I. William (H. 1154-66) döneminde Palermo'da yaşadıktan sonra, Septe'ye geri döndü ve ömrünün geri kalan günlerini burada geçirdi.

Roger, İdrisi'yi Dünya'nın gümüşten büyük dairesel bir kartta haritasını yapmakla görevlendirdi; başta Ptolemaios'un *Geographikē hyphēgēsis* [Coğrafya Kılavuzu] olmak üzere Yunanca ve Arapça kaynakların yanı sıra, seyyahlardan ve kralın elçilerinden elde edilen veriler kullanılacaktı. Gümüş harita çoktan yok olmuştur, ama içeriği muhtemelen İdrisi'nin, *Nüzhetü'l-Müştâk fi İhtirâkı'l-Âfâk* [İklimler arasında Yolculuk Etmek İsteyenleri Hoşnut Edecek Kitap] olarak da tanınan *El Kitabü'l-Rucari* [Roger'ın Kitabı] adlı Arapça coğrafya derlemesindeki bölgesel haritalarla bugüne ulaşmıştır.

Derleme, gerek fiziki gerek tasviri coğrafyayı, Akdeniz ve Ortadoğu civarındaki ülkelerin siyasal, ekonomik ve toplumsal koşullarına dair bilgilerle birlikte ele alır, ve bu anlamda Ortaçağ dünyasının hakiki bir ansiklopedisidir. İdrisi'nin eseri 1619'da kısmen Latinceye tercüme edildi ve Paris'te neşredildi; iki ciltlik bir Fransızca tercümesi de *Géographie d'Edrisi* adıyla 1830-40 yıllarında yayımlandı.

II. Roger'ın ölümünden sonra, İdrisi bu kez *Ünsü'l-Mühecc ve Ravzü'l-Ferec* [İnsanların Sevinci ve Ruhların Zevki] başlığı altında Kral I. William için başka ve daha geniş bir coğrafya derlemesi yaptı. Bunun dışında, *El-Câmi' li-Şıfâtı Eştâti'n-Nebât ve Durûbi Envâci'l-Müfredât Mine'l-Eşcâr Ve's-Simâr Ve'l-Hasâ'is* [Farklı Bitkiler ve Çeşitli Türden Basit İlaçlar Derlemesi] başlıklı farmakolojik bir kitap yazdı.

Kutsal Roma İmparatoru ve Sicilyateyn Kralı Hohenstauffenli II. Frederick (H. 1211-50), İmparator I. Frederick Barbarossa ve Norman Kralı II. Roger'ın torunuydu. Çağında *stupor mundi*, yani "dünya harikası"³¹⁹ olarak tanınan Frederick, yedi yaşından on iki yaşına kadar Palermo'da büyümüş, burada Latince ve Yunanca öğrenmesinin yanı sıra Arapça ve Sicilya dili konuşarak yetişmişti. 1211'de henüz on dört yaşındayken imparator olduğu zaman, kuzeydeki topraklarına sırt çevirip Sicilyateyn Krallığı'na

odaklandı ve “vaftiz olmuş sultanlar” olarak tanınan Norman selefleri gibi, kendisini haremine verdi.³²⁰ Frederick bilim ve matematikle derinlemesine ilgileniyordu ve başta Palermolu Ioannis, Üstat Theodorus ve Michael Scot olmak üzere, kendi “filozofları” olarak adlandırdığı bir dizi âlimi ışıltılı sarayına davet etti. Bu âlimlerin Aristoteles’in fizik ve mantık üzerine eserlerini de içeren, bazılarını 1232’de Bolonya Üniversitesi’ndeki profesörlere sunduğu bilimsel yazılarını ve tercümelerini finanse etti. Frederick’in bu hediyeyle birlikte gönderdiği mektup, çocukluğundan beri irfanı nasıl sevmiş olduğunu ve her türden sayısız elyazmasının “düzenli biçimde sınıflanmış olarak dolaplarımı zı zenginleştirdiği” kütüphanesine okumak için devlet işlerinden nasıl zaman ayırdığını anlatır.³²¹

Frederick’in âlimliği, yırtıcı kuşlarla avlanma üzerine ünlü kitabı *Arte Venandi cum Avibus*’tan [Kuşlarla Birlikte Avlanma Sanatı] açıkça anlaşılır. Bu, ornitoloji üzerine bilimsel bir eser olduğu kadar bir spor olmaktan çok, sanat olarak ele alınan yırtıcı kuşlarla avlanmaya dair ayrıntılı ve çok güzel resimlenmiş bir elkitabıdır. Frederick, on ikinci yüzyıl başına Michael Scot tarafından tercüme edilmiş olan Aristoteles’in *Zoologia*’sına borcunu dile getirir. Fakat kitabının mukaddimesinde söylediği gibi, bu eserin bazı yönlerine eleştirel yaklaşır: “Müsait olduğu zamanlarda Aristoteles’i izledik, ama birçok örnekte, özellikle de bazı kuşların doğasıyla ilgili olarak, [Aristoteles] gerçekten ayrılmış gibi görünüyor. Bu, bizim her zaman filozofların hükümdarını takip etmememizin de nedeni, çünkü o, bizim bunca sevdiğimiz ve daima yaptığımız yırtıcı kuşla avlanmayı nadiren denemişti veya hiç denememişti.”³²²

Frederick’in mektuplaştıklarından biri, ünlü matematikçi Leonardo Fibonacci (y. 1170-1240’tan sonra) idi; 1225’te Piza’da kendisine takdim edilmişti. Leonardo o dönemde kare sayılar üzerine, Frederick’e ithaf ettiği risalesi *Liber quadratorum*’u henüz tamamlamıştı. İthafıta şunları söylüyordu: “Pisa’nın Podesta’sından, Geometri ve Aritmetikte ince muhakemeleri işitmenin zaman zaman hoşunuza gittiğini duymuştum.”³²³

Leonardo, yaklaşık 1170’te Piza’da doğdu. En ünlü eseri olan, hesaplamalar üzerine *Liber abbaci* başlıklı kitabının önsözünde yaşamından söz eder. Piza Cumhuriyeti’nin kâtiplerinden biri olan babası, 1192 civarında, Piza’nın Bugia (şimdi Cezayir’de Becaye) kentindeki ticaret kolonisinin yönetimine atandı. Babası, Leonardo’yu, “yeni Hint rakamları” ile yapılan hesaplama sa-

natında eğitim görmesi için Bugia'ya getirdi.³²⁴ 1200 civarında, ömrünün geri kalanını, onu Ortaçağ'ın en önemli matematikçilerinden biri yapacak matematik risaleleri yazarak geçirdiği Piza'ya döndü.

Leonardo'nun bugüne ulaşan beş eseri şunlardır: İlk olarak 1202'de basılan ve 1228'de gözden geçirilmiş *Liber abbaci*; uygulamalı geometri üzerine *Practica geometriae* (1220-1); imparatorun Piza'yı ziyareti döneminde Palermolu Ioannis tarafından Leonardo'ya sorulmuş matematik sorularına karşılık olarak II. Frederick'e gönderilen *Flos* başlıklı bir risale (1225); II. Frederick'in sarayındaki "filozoflar"dan biri olan Üstat Theodoros'a gönderilmiş tarihsiz bir mektup; ve *Liber quadratorum* (1225) vardır. Bu son eser, ünlü "tavşan problemi" içerir: "Tek bir çiftle başladığı varsayılırsa, her ay çiftlerin her birinin, ikinci aydan itibaren üretken hale gelecek yeni bir çift üretmeleri halinde, bir yıl içinde kaç çift tavşan üreyecektir?"³²⁵ Bu problemin çözümü, Fibonacci sayıları adı verilen, her sayının kendinden önceki iki sayının toplamı olan, matematikçileri büyülemeye devam eden bir matematik harikası olan sayı dizisidir (örn., 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, vb.). İzi sürülebildiği kadarıyla, Leonardo'nun kaynakları Yunan, Roma, Hint ve Arap eserlerini içeriyordu; o, bu kaynaklardan kendi yaratıcı dehasını katıp bir sentez elde ederek kuşkusuz yeni Avrupa matematiğinin başlangıcını harekete geçirmeye katkıda bulundu.

Leonardo *Flos* başlıklı risalesini, aynı zamanda *Liber quadratorum*'un girişinde de adından söz ettiği Palermolu Ioannis'e ithaf etti. Ioannis'in bilinen tek eseri, muhtemelen İbnü'l-Heysem'in aynı konudaki bir eserine dayanarak yazılmış hiperbol üzerine Arapça bir risalenin Latince tercümesidir.

Genellikle "Filozof" diye atıf yapılan Üstat Theodoros, Antakya'da doğdu. Frederick'e kâtip, elçi, astrolog ve gerek Yunanca gerek Arapçadan Latinceye mütercim olarak hizmet etti ve aynı zamanda imparatorun tatlıcıbaşısıydı. Eserlerinden biri, yırtıcı kuşlarla avlanma hakkında Arapça bir risalenin tercümesidir. 1250 civarındaki ölümüne dek imparatora hizmet etmeyi sürdürdü; o zaman Frederick "filozofumuz müteveffa Theodore'un ömrü boyunca sahip olduğu" mülkü başka bir gözdesine tahsis etti.³²⁶

Theodoros vaktiyle muhtemelen saray astroloğu olarak Michael Scot'un yerine geçmişti. Michael, on ikinci yüzyılın son yıllarında, muhtemelen İskoçya'da doğduysa da, İrlandalı olması da mümkündür. Üniversite öğrenimi hakkında hiçbir şey bilinmi-

yor, fakat Paris'e yaptığı göndermeler, orada eğitim gördüğüne ve 1220 veya 1221'de bazı tıp araştırmaları yürüttüğü Bologna'yla birlikte orada ders verdiğine işaret ediyor. Toledo'da Arapça ve biraz İbranice öğrenmiş olabilir; 1217'de oradayken daha sonra Hristiyanlığı benimseyecek bir Yahudi olan Abuteus Levita'nın yardımıyla Bitrûcî'nin *Küre Üzerine*'sini tercüme etti. 1220'ye geldiğinde, el-Bitrîk'in dokuzuncu yüzyıla ait bir Arapça versiyonundan yaptığı Aristoteles'in standard Latince versiyonu haline gelecek *Historia Animilium*'un yanı sıra, İbn Rüşd'ün şerhleriyle birlikte *De caelo* ve *De anima* tercümelerini tamamlamıştı.

Leonardo Fibonacci *Liber abbaci*'nin gözden geçirilmiş versiyonunu 1228'de tamamladığında, o dönemde saray astroloğu olarak II. Frederick'in hizmetine girmiş olduğu anlaşılan Michael'a gönderdi. Michael, İbn Rüşd'ün *De animalibus*'unun yanı sıra İngilizcede *Astrolojiye Giriş* olarak bilinen hacimli bir risale-nin imparator için kısaltılmış Latince bir versiyonunu yazdı. Bu sonuncu eser, *necromancy*, yani geleceği ortaya çıkarmak veya yaklaşan olayların seyrini etkilemek için ölümlerin ruhların çağır-manın yanı sıra, *nigromancy*, gündüzden çok geceleri icra edilen karanlık şeylerle uğraşan kara büyü dahil, kehanetin ve astroloji-nin her yönünü kapsar.

İşte Ortaçağ sonu döneminde Batı'da Müslüman Arap ve Hristiyan Latin dünyaları arasında aktarılan bilimsel eserlerin hayret verici çeşitliliği böyleydi; Magrip'ten Sicilyateyn'e kadar uzanan bir kültürel arayüz idi bu.

Tutarsız filozoflar

Batı literatüründe Algazel olarak tanınan Ebu Hamid Muhammed bin Muhammed el-Gazali, kendisini bir filozoftan çok, rasyo-nel felsefeyi reddeden fıkıh ve kelim âlimi olarak görüyordu.

Gazali 1058'de bir mutasavvıfın oğlu olarak, İran'ın Horasan vi-
layetindeki Tûs'ta doğdu. Babası, o ve kardeşi Ahmed henüz kü-
çükken, onları bir aile dostunun himayesine bırakarak öldü. Ga-
zali on iki yaşına geldiğinde, kardeşiyle birlikte bir medresede
eğitim görmek üzere Gurgân'a gitti; Tûs'a dönmeden evvel bura-
da yedi yıl din eğitimi gördü. 1080 civarında, tanınmış İmamü'l-
Haremeyn (Mekke ve Medine İmamı) Ebu'l-Meali el-Cuveyni'den
kelam öğrenimi almak için vilayet merkezi olan Nişabur'a git-
ti. 1085'te Cuveyni'nin ölümünden sonra, Gazali Selçuklu Sulta-
nı Celaleddin Melikşah'ın nüfuzlu veziri Nizamülmülk'ün sarayı-
na intisap etti; 1091'de Bağdat'taki Nizamiye Medresesi'nin fıkıh
müderresliğine atandı. Orada dört yıl boyunca ders verdiği gibi,
bir yandan da Farabi ve İbn Sina'nın eserlerinin yanı sıra kendi
İslami seleflerinin eserlerini de kapsayan yoğun bir felsefe çalış-
masına girişti. Özgeçmişi *el-munkizu mine'd-Dalâl*'de [Dalalet-
ten Hidayete] yazdığı gibi: "Tek başıma saatlerce yaptığım oku-
malar bana iki yıldan kısa süre içinde filozofların bilimine eksik-
siz bir vukuf kazandırdı."³²⁷ Gazali, Bağdat'taki görevi süresin-
ce, en başta *Tehafütü'l-Felasife* [Filozofların Tutarsızlığı] olmak
üzere bir dizi felsefe risalesi yazdı. Özgeçmişinde, onu bu kitabı
yazmaya iten hususun, Aristoteles'ten tutun da, onun düşüncele-
rinin İslam âlemindeki başlıca yorumcuları olan Farabi'ye ve İbn
Sina'ya kadar, önceki filozofların hataları ve sapkınlıkları olduğu-
nu söyler. Platon ve Aristoteles'e göndermeyle, şunları yazar: "Bu
yüzdendir ki, gerek bu filozofların kendilerini gerek İslam filozof-

ları arasındaki İbn Sina, Farabi ve diğer takipçilerini, inançsızlar olarak kabul etmemiz gerekiyor; gelgelelim, Aristoteles'in felsefesini aktarırken, İslami filozofların hiçbiri bu iki adamın ulaştığı başarıya ulaşamamıştır.”³²⁸

Gazali “felsefi bilimleri”³²⁹ matematik, mantık, doğabilimi, felsefe, ilahiyat, metafizik, siyaset ve ahlak olarak tanımlıyordu. Görüşü, matematik ve mantığın “ne yadsımak ne de onaylamak üzere, dinsel bilimlerle bağlantılı” olmadığı yönündeydi.³³⁰ Doğabilimi, felsefe veya fiziğe gelince, Gazali'nin filozofların kuramlarına yönelik başlıca hedefleri, doğanın ilahi emre tabi olmadığını “Tüm bu itirazların temeli, doğanın en yüce halinin Tanrı'ya boyun eğmesinde görüp, onun kendi başına hareket etmeyip, Yaraticısı'nın ellerinde bir alet olarak hizmet ettiğini kabul etmektir. Güneş ve ay, yıldızlar ve elementler, hepsi O'nun emrine tabidirler. Faaliyeti kendi özünce üretilen veya ondan ileri gelen bir tek şey bile yoktur.”³³¹

Gazali, “filozofların hatalarının çoğunun”³³² ilahiyat veya metafizikte kendini gösterdiğine inanıyordu. Özellikle Farabi ve İbn Sina'nın Aristotelesçi konumlarına karşı çıkarken, “Mantıkta ortaya koydukları kanıtın koşullarını yeterince karşılamayı başaramadılar ve sonuç olarak burada birbirlerinden çok farklıdır.”³³³ Sözlerine devamla, “Farabi ve İbn Sina tarafından açmlandığı üzere, Aristoteles'in görüşleri, İslami yazarlarınkine yakındır. Tüm hataları, yirmi başlıkta toplanır, bunlardan üçünün mülhidlik, on yedisinin zındıklık olarak görülmesi gerekir. İşte, bu yirmi husustaki görüşlerinin yanlışlığını göstermek için, *Filozofların Tutarsızlığı*'nı kaleme aldım” der.

Gazali otobiyografisinde, felsefi bilimler üzerine çalışmalarını tamamladığı zaman, hâlâ tatmin olmadığını yazar. “Felsefe bilimiyle işim bittiği zaman –bu bilime ilişkin bir kavrayış edindikten ve hakikatten uzaklığını belirledikten sonra– bunun da amacımı tamamen karşılamadığını ve zekânın bütün sorunlarını ne bilecek ne de çözecek şekilde onu kapsamadığını anladım.”³³⁴ Sözlerine devam ederek, felsefi bilimlerden duyduğu hayal kırıklığının, onu mistisizm araştırmalarına sevk ettiğini yazar: “Biliyordum ki, tam mistik ‘yol’ gerek entelektüel inancı gerek uygulamalı faaliyeti içerir; bu ikincisi, kalbin tanrısal olmayan şeylerden özgürlüğe ve aralıksız onu hatırlamaya ulaşabilmesi için, nefsin engellerinden kurtulmaktan ve onu ahlaksızlıktan temel özelliklerine soymaktan geçiyordu.”³³⁵

Bağdat'taki görev döneminin sonuna doğru, Gazali yaşam tar-

zının ona herhangi bir ebedi ödöl veremeyecek kadar dünyevi olduğu hissine kapılarak bir ruhani bunalıma girdi. Bu onun medresedeki görevini bırakarak, 1195'te Bağdat'tan ayrılmaya, gezgin bir dervişin zahit yaşamını benimseyerek önce Şam, ardından Kudüs'e gitmeye zorladı. Bunun ardından, Mekke ve Medine'ye hacca gittikten sonra, 1099'dan önce İran'a geri döndü. Selçuklu Sultanı Sencer'in veziri Fahrü'l-Mülk'ün kendisini Nişabur'daki Nizamiye Medresesi'nde yeniden ders vermeye başlaması için ikna ettiği 1106'ya değin bilinmezlikler içinde yaşadı. Müderrislikteki ikinci dönemi sadece iki yıl süren Gazali ardından Tûs'a döndü ve 1111 yılında orada öldü.

Gazali, yaşamının sonlarına doğru, Sultan Sencer'e yazdığı bir mektupta, yetmiş aşkın eser yazdığına değindi. Başlıca eserleri arasında, *el-munkizu mine'd-Dalâl* da dahil, ilahiyat üzerine sekiz; tasavvuf üzerine altı; *Filozofların Tutarsızlıkları* dahil felsefe üzerine beş; ve kelim üzerine beş eser bulunuyordu. Eserlerinin çoğunu Arapça ve birkaçı da Farsça yazdı. Farsça en önemli eseri *Kimyau's Saadet*'tir [Mutluluğun Kimyası]. Bu, genellikle Gazali'nin en büyük eserlerinden biri sayılan, tasavvuf üzerine Arapça bir risale olan *İhya-yı Ulum ed-Din*'in daha kısa bir versiyonudur. Burada onun ilahi yaratılış kavramının, Leibniz'in "olabilecek dünyaların en iyisi" kavramını andırdığı söylenmiştir; bu konuda Gazali, "Tanrı'nın insana paylaştırdığı her şey.. katıksız doğrudur, içinde yanlış olan hiçbir şey yoktur. Aslına bakılırsa, kaçınılmaz olarak doğru sırada, olması gerekene ve olması gerektiğine ve olması gerektiği ölçüye uygun olarak tahsis edilmiştir ve bundan daha kusursuz ve eksiksiz bir şey olması potansiyeli hiç yoktur."³³⁶

Arap biliminin on ikinci yüzyılda başlayan gerilemesi, hiç değilse kısmen Gazali'nin etkisine bağlanır. Bununla birlikte, en azından matematik, mekanik ve astronomideki Arap çalışmaları, onun döneminden sonra da, özellikle Orta Asya'da yüksek düzeyini korumuştur.

Latin dünyasında Averroës olarak tanınan, Kurtubalı tanınmış hukukçuların ailesine mensup Ebu'l-Velid Muhammed bin Ahmed bin Muhammed ibn Rüşd (1126-98) de Arap felsefesi üzerinde muazzam bir etki yaptı. İbn Rüşd, Büyük Cami'in imamı olmasından başka, babasının da sahip olduğu mevkiyle *kadı* olan büyükbabasının adıyla anılıyordu. İlahiyat, hukuk, tıp ve başta Arapça tercümelerinden okuduğu Aristoteles'in eserleri olmak üzere felsefe tahsil etti.

İbn Rüşd, ilk astronomik gözlemlerini yaptığı anlaşılan 1152'de, El Muvahhidin hükümdarı Abdül-mü'min döneminde Marakeş'teydi. Orada, kendisini Halife Ebu Yakub Yusuf'la tanıştıran daha sonra yaşamının önemli bir bölümünde önemli rol oynayacak olan İbn Tufeyl'le tanıştı. El-Merrakuşî'ye göre, halife İbn Tufeyl'e Aristoteles'in eserlerini okumakta çektiği güçlükten yakındı ve bunları açıklayacak bir şerhe ihtiyaç duyduğundan söz etti. İbn Tufeyl, kendisinin bu işi yapamayacak kadar yaşlı ve meşgul olduğunu söyleyerek İbn Rüşd'ü tavsiye etti ve Aristoteles'in eserleri hakkındaki anıtsal komanterler dizisini yazmasına vesile oldu.

İbn Tufeyl'in ölümünden sonra İbn Rüşd, Ebu Yakub Yusuf'un özel hekimi oldu ve önce İşbiliye'nin [Sevilla], ardından Kurtuba'nın, sonra tekrar İşbiliye'nin kadılığına atandı. Ebu Yakub Yusuf'un oğlu ve halefi Ebu Yusuf el-Mensur (H. 1184-99) döneminde de mevkiini alıkoyduysa da, 1195'te ortodoks İslami âlimler felsefi öğretilerini mahkûm ettiği için halife kendisini iki yıl boyunca Kurtuba yakınlarındaki Lucena kasabasında kalmaya zorladı. 1198 başında, halife yasağı kaldırdı ve İbn Rüşd'ü Marakeş'teki sarayına getirtti. Fakat İbn Rüşd'ün özgürlüğünün tadını çıkarmak için çok az vakti oldu, zira o yılın 10 Aralık ayında Marakeş'te hayata veda ettiğinde, naaşı defnedilmek üzere Kurtuba'ya götürülecekti.

İbn Rüşd'ün felsefi yazılarının çoğu, Aristoteles üzerine şerhleri ve felsefe üzerine kendi risaleleri olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Toplam otuz sekiz olan Aristoteles üzerine şerhleri, *Kısa, Orta ve Uzun Şerhler* olmak üzere üç tiptedir. *Kısa Şerhler* genellikle erken dönem eserler olarak kabul edilen Aristoteles'in fikirlerinin, genellikle Yunan yorumlayıcılarına dayanarak yapılan özetleridir. *Orta Uzunluktaki Şerhler*, genellikle Aristoteles'in eserlerinin basitleştirilmiş şerhleridir ve İbn Yakub Yusuf'un isteği üzerine yazıldığı düşünülmektedir. *Uzun Şerhler* ise İbn Rüşd'ün olgunluk eserleridir ve *Posterior Analytics*'ten başlayıp *De nima*, *Physika*, *De Caelo* ve *Metaphysika*'ya kadar tüm Aristoteles külliyatını ele alır. Şerhleri on üçüncü yüzyılda Latinceye tercüme edildi ve başta Albertus Magnus ve Aquinolu Tommaso olmak üzere, o dönemde Avrupa'daki önde gelen entelektüel şahsiyetlerin bazılarını etkiledi. Özellikle Aquinolu Tommaso, Latinceye tanındığı adıyla Averroës'in [İbn Rüşd] Aristotelesçiliğini özümsemi ve bunu teolojik olarak Katolik Kilisesi'nce kabul edilebilen bir düşünce sistemine dönüştürdü.

İbn Rüşd'ün kendi felsefi eserleri arasında *Faslü'l-Makal ve Keşfü'l Menahici'l-Edille* [Mantıkta Kanıtların Ortaya Konması ve Açıklanması], *Kitabü'l-Keşf ve'l-İttisâl* [Dinsel Dogmalarla İlgili Kanıtlama Yöntemlerinin Açıklanması ve Şerh Sürecinde Karşılaşılan ve Gerçeği ve Hatayı Değiştiren Muğlak Anlamların ve Yeniliklerin Tanımı] ile ünlü *Tehafatü't-Tehafüt* (Gazali'nin *Tehafütü'l-Felasife* [Filozofların Tutarsızlığı] adlı eserine karşı yazdığı risale olan Tutarsızlığın Tutarsızlığı) bulunuyordu.

Bu risalelerden ikincisinin, ilkinin bir devamı olması düşünülmüştü ve İbn Rüşd bu iki eserdeki amacının, ilahiyatçılarca yönelttikleri sahte inançlardan farklı olarak, “kanun koyucunun [yani Hazret-i Muhammed] halkın bağlı kalmasını istediği inançların dışsal yönünün incelenmesi” olduğuna değindi.³³⁷ “Dışsal inançlar” ile kastettiğinin, “[mü'minlerin] imanının onsuz tamam sayılamayacağı” inançları kastettiğini belirtti.³³⁸

Tutarsızlığın Tutarsızlığı, Gazali'nin Aristoteles'in iki önde gelen Müslüman şârihi olan Farabi ve İbn Sina'ya taarruzu- na itiraz olarak yazıldı. İbn Rüşd, Aristotelesçiliği savunmasında, Gazali'nin Farabi ve İbn Sina'ya saldırmalarının hatalı olduğunu, üstelik onların fikirlerinin çoğu zaman Aristoteles'ten ayrıldığını ileri sürdü. Bu, İbn Rüşd'ün fıkıh ve felsefe arasındaki bariz ilişkileri uzlaştırmaya çalışırken, İslam ilahiyatçıları ve filozofları arasındaki ihtilafı çözme çabasıyla uyumluydu.

İbn Rüşd'ün şerhleri, Aristoteles'in düşüncelerini İslam düşüncesine uyarlamaya ve Farabi ile İbn Sina'nın Yeni Platonculuğunu eklemeye çalışıyordu. Gerçeğin insan zihniyle anlaşılabilceği ölçüde, Aristoteles'in felsefesini son söz olarak kabul ediyordu.

Gazali'nin, en başta Farabi ve İbn Sina başta olmak üzere filozofların, Aristoteles yorumlarında eleştirmiş olduğu hususlardan biri, onların zaman içinde belirli bir anda dünyanın ilahi yaratılışını inkâr etmeleriydi, zira bu, akılla kavranamaz olan ezeliden geçici bir şeyin doğduğu anlamına gelirdi. İbn Rüşd, Gazali'nin filozofların argümanlarına ilişkin ifadesini alıntılar: “Belirli bir an, irade nesnesi mevcut değildi, her şey eskisi gibi kalıyordu ve ardından irade nesnesi var oldu. Bu tümüyle saçma bir kurma değil midir?”³³⁹ Gazali, filozoflara hitaben, ilahi yaratılış kavramının nesinin yanlış olduğunu sorar:

Dünyanın, içinde var olduğu zaman içinde varoluşuna hükmetmiş bir ezeli irade tarafından yaratılmış olduğunu, yokluğunun onun yok olduğu zamana kadar süreceği ve varlığının onun başladığı za-

man başlayacağını, oysa varlığının daha önce istenmemiş olduğunu, bu yüzden de vuku bulmadığını ve başladığı anın ta kendisinde, ezeli ve ebedi bir irade tarafından istendiğini ve böylece başladığını neden yadsıyorsunuz? Bu kurama nasıl bir itiraz getirilebilir ve içinde saçma olan nedir?³⁴⁰

Gazali ardından, ilahi iradenin, çoğu zaman bir şeye karar veren fakat kararını hayata geçirmeyi geciktiren insanların irade-siyle aynı olup olmadığını merak eder. Karısından boşanmaya karar veren, fakat bunu karısı kendisine bu eylemine yasal bir temel verecek şekilde bir suç işleyene değin fiiliyata geçirmeyen bir adam örneğini verir. İbn Rüşd'ün ortaya koyduğu biçimiyle Gazali'nin argümanı:

Aynı şekilde, fiili boşanma, birinin eve girmesi koşulu gerçekleştiği zamana dek boşama sözlerinden sonraya ertelenir, tıpkı dünyanın fiilen vücuda gelişinin, bu vücuda gelmenin dayandığı koşul, yani Tanrı'nın bunu arzu ettiği an ortaya çıkana kadar, Tanrı'nın yaratma ediminden sonraya ertelenmesi gibi.³⁴¹

Gazali, ilahi iradenin gerçeklikte insanlarından çok farklı olduğunu ileri sürerek devam eder, dolayısıyla filozofların bu ikisi arasında karşılaştırma yapmayı davet eden argümanları geçersizdir. İbn Rüşd ise, filozofların geçici bir yaratımla uğraşan ezeli bir iradenin mantıken olanaksız olduğunu göstermeye çalıştığını ve Gazali'nin onların ilahi yaratıya itirazlarının geçerli argümanlardan ziyade sezgiye dayandığı iddiasında mutlak anlamda hatalı olduğunu söyleyerek bu eleştiriyi alaya alır.

İbn Rüşd, bu olgunluk eserinde, Farabi ve İbn Sina'nın benimsediği, İlk Varlık'tan yayılan göksel akılların en dış göksel kürelerden Faal Aklın maddi cisimlere biçimlerini bahşettiği ayın en içteki küresine kadar yayıldığını kabul eden Yeni Platoncu emanasyon kozmolojisini reddeder. Farabi ve İbn Sina'yı, emanasyon kuramını Aristoteles'e atfetmeleri ve dolayısıyla onun tüm öğretisini çarpıtmış olmaları yüzünden eleştirir. Roger Arnaldez, İbn Rüşd'ün Yeni Platoncu emanasyon görüşünü nasıl reddederek, "İlk devinim gücünün dünyayı bir tür çekimle değil, tahtına oturmuş, edimde bulunmak için kendisi hareket etmeye ihtiyacı olmayan bir kral gibi, emriyle harekete geçirdiğini açıkladığı" Aristotelesçi kuramı benimsediğini yazar.³⁴²

İbn Rüşd, felsefe ve din, yani aynı gerçeğe giden farklı mecralar

olarak gördüğü akıl ve vahiy arasında hiçbir temel çatışma olamayacağına inanıyordu. Zahiren bir çatışma var gibi görüldüğü yerde, o zaman da Kutsal Yazılarda, yani Kuran ve hadislerde yapılacak dikkatli bir araştırma, mecazi bir yorumun bu anlaşmazlığı çözeceğini göstereceğine inanıyordu. “Bir kanıt ne zaman Kutsal Yazıların zahiri anlamıyla çatışıyorsa, zahiri anlamın Arapçadaki bu tür yorumların kurallarına göre mecazi yorumu kabul ettiğini hep tekrarlarız.”³⁴³ Akıl ve vahiy arasındaki çatışma, İbn Rüşt’ün Aristotelesçi şerhlerinin Latinceye tercüme edilmesinden sonra, Batı Avrupa’da da alevlendi. Çok geçmeden anlaşıldı ki, onun dünyanın ebediliği gibi bazı fikirleri Hristiyan inancına aykırıydı. Bu, özellikle on üçüncü yüzyıl filozofu Brabantlı Siger’le ilişkilendirilen “Latin Averroizmi” denilen terimi doğurdu. Siger, aklın mantıklı sonuçlarının, dinde vahyedilen gerçeklere karşı olabileceğini, bununla birlikte her ikisinin de kabul edilmesi gerektiğini düşünüyordu; bu, “çifte gerçek” kuramı adı verilen yaklaşımı ortaya çıkardı.

İbn Rüşt, Aristoteles’in eşmerkezli kürelerden oluşan geze-gensel modelini kabul ederken, bunun aksine, Ptolemaios’un dış-merkezliler, dış çemberler ve ekuantlardan oluşan kuramını reddetti. Aristoteles’in *Metaphysika*’sı üzerine yazdığı, yürürlükteki Ptolemaiosçu kuramın gerçeklikte hiç dayanağı olmayan matematik bir kurgu olduğuna ilişkin inancını belirttiği şerhinde astronomik araştırmalarını şöyle anlatır:

Gençliğimde, [astronomi alanındaki] bu araştırmayı başarılı bir sonuca ulaştırmamın mümkün olacağını ummuştum. Şimdi, ileri yaşım-da, umudumu yitirdim, zira önümde birçok engel duruyor. Fakat söylediğim şeyler, belki gelecekteki araştırmacıların dikkatini çekecektir. Benim çağımın astronomi ilimi, kuşkusuz mevcut gerçeklikten çıkarılabilecek olandan fazlasını sunmuyor. İçinde yaşadığımız dönemde geliştirilmiş model, varoluşla değil, hesaplamalarla bağdaşır.³⁴⁴

Aristoteles, göksel hareket modeline elli beş küre dahil etmişti. İbn Rüşt, zamanındaki astronomlar bu sayıyı elli olarak belirlerken, kendisinin ise kırk beşi kullandığını söyler. Fakat ayrıca şunu da yazdı: “Bu sorunda kaçınılmaz ve gerçekten önemli olan derin bir incelemeye gelince, bunu kendilerini bu sanata daha tam anlamıyla adayanlara, sadece bu konuyla ilgilenen ve başka hiçbir şeyle uğraşmayanlara bırakıyoruz.”³⁴⁵

Aristoteles’in *Physika*’sı üzerine şerhinde, İbn Rüşt, İbn Bâcce’nin hareket kuramına, özellikle de aracının doğal hareketi en-

gellediği düşüncesine karşı çıktı. Bunun yerine, Aristoteles'in bir cismin, üzerinde edimde bulunan kuvvetle doğru orantılı olan hızının, aracının direnme kuvvetiyle bölündüğü kuramını destekledi.

Ernest A. Moody'ye göre, İbn Rüşd kuvveti "hareket eden bir cismin kinetik durumunu değiştirmek için yapılan etki"³⁴⁶ olarak tanımlayan ve aynı zamanda "bir kuvvetin etkisi ve ölçüsü, somut olarak dirençli bir kütlenin kinetik koşulundaki değişimdir"³⁴⁷ ifadesini ilk kullanan kişiydi. Bunlar belki de on yedinci yüzyılın Bilimsel Devrimi'nden önce hareket üzerine kuvvetin etkisi hakkındaki en açık ifadelerden bazılarıdır. İbn Rüşd aynı zamanda cisimlerin, hareket durumlarındaki bir değişime içkin bir direnci olduğunu ileri sürmüştü benzer ki, bu kavram eylemsizlik, atalet olarak biliniyordu. Fakat o, bu eylemsizliği, Aristoteles'in kuramına göre "İlk devrimin gücü" tarafından harekete geçirildikleri zaman, göklerde onları yavaşlatacak bir direnç olmadığına göre, gökcisimleri sınırsız bir hızla hareket etmeleri gerekirken, neden öyle hareket etmediklerini açıklamak üzere, sadece gökcisimlerine atfediyordu.

İbn Rüşd'ün Aristoteles'in *Parva Naturalia*'sı üzerine şerhi *Telhis el-hiss ve'l-mahsus*, görmenin *extramission* kuramındaki gibi tersi olmaktan çok, ışıklı bir nesneden göze geçen ışık sayesinde olduğuna dair Aristoteles'in ışığın *intromission* kuramını destekler. Bir paragraf, nesneden hava ve gözün çeşitli tabakaları aracılığıyla aktarımı betimler. "Biz diyoruz ki, hava, ışık aracılığıyla, önce nesnelerin biçimlerini alır ve ardından bunları gözün dış tabakasına yayar ve dış tabaka bunları geri kalan tabakalara iletir, ta ki bu hareket arkasında sağduyunun bulunduğu en içteki tabakaya gelinceye dek devam eder, o zaman da nesnenin biçimini idrak eder."³⁴⁸ Başka bir paragraf, retinayı gözdeki temel ışığa duyarlı organ olarak tanımlar ki, bu, anatomist Felix Platter (1536-1615) tarafından canlandırılacak bir kavramdı.

Gözün en iç tabakaları [yani retina] ışığı zorunlu olarak gözün salgısından almalıdır, tıpkı salgıların ışığı havadan alması gibi. Ne var ki, algılama duyusu gözün bu tabakasının bölgesinde, havaya bakan değil de kafatasıyla bağlantılı kısımda kaldığı sürece, bu tabakalar, başka bir deyişle gözün perdeleri, organ ile hava arasında yer almaları gerçeği sayesinde duyuru organını korur.³⁴⁹

Aristoteles'in *Politika*'sı İbn Rüşd'ün elinde yoktu ve bu yüzden, siyaset bilimi üzerine düşüncelerini ifade etmek üzere, onun yerine Platon'un *Devlet*'ine bir şerh yazdı. Bu, bir dereceye ka-

dar *Devlet*'in bir şerhi iken, aynı zamanda bir dizi konu başlığında Platon'dan alıntılar yapar ve onun bazı argümanlarını analiz eder. Özellikle ilginç bir paragraf, İbn Rüşd'ün hukuk, kehanet ve felsefe üzerine fikirlerini verir: "Bizim çağımızda var olan hukukun ileri sürdüğü şey... şanı yüce olsun, Tanrı'nın iradesidir, ama Tanrı'nın onlardan beklediği şeyin ne olduğunu bilmenin tek yolu kehanettir."³⁵⁰

İbn Rüşd'ün tıp üzerine önemli eseri, *el-Külliyat* [Genellemeler], temelde İbn Sina'nın eserlerine dayanır; ara sıra Hipokrates'e göndermeler yapar. Bölündüğü yedi kitabın başlıkları şöyledir: "Organların Anatomisi", "Sağlık", "Hastalık", "Belirtiler", "İlaçlar ve Gıdalar", "Hijyen" ve "Tedavi." *Külliyat*'ın iki İbranice tercümesi bilinmektedir; bunlardan birinin müterciminin Salomon ben Abraham ben David olduğu saptanmıştır. *Colliget* başlıklı Latince bir tercümesi, 1255'te Bonacosa adlı Yahudi bir âlim tarafından Padua'da, bu tercümenin ilk matbaa baskısı da 1482'de Venedik'te yapıldı. *Colliget*'teki bir paragraf, İbn Rüşd'ün görsel sürece ilişkin açıklamasını verir; bu, David C. Lindberg'in "şekillerin göze kabul edilmesi ve daha sonra bunların beyindeki bilincin makamına aktarılması" olarak betimlediği şeyle ilgilidir.³⁵¹ İbn Rüşd'ün bu paragrafta yazdığı gibi:

Ve bilindiği üzere, ışık duyumu, şeylerin şekillerini şu tarzda kabul eder. Önce ışığın araya girmesiyle hava, şeylerin şekillerini alır ve bunları ön zara [kornea] aktarır, o da bunları diğer zarlara iletir, ta ki bu hareket nihai zara [retina] ulaşıncaya değin; bu nihai zarın ardında sağduyu yer alır ve şekilleri kavrar.³⁵²

İbn Rüşd'ün *Külliyat*'ı ve İbn Zühr'ün *Kitabü'l-Teysir Fi'l-Mudavat ve't-Tedbir* [Tedavi ve Koruyucu Hekimliği Kolaylaştırma Kitabı], kapsamlı bir tıp ders kitabı olmak üzere yazılmıştı ve bazı Latince baskıları her iki risaleyi tek bir kitap halinde bir araya getirir ve bazı yerlerde de İbn Sina'nın *Kanun*'una eklenir.

İbn Rüşd, İbn Sina'nın *Tıp Üzerine Şiir*'i üzerine bir şerh yazdı; bu şerh 1260'ta Musa bin Tibbon tarafından İbranice nesir halinde tercüme edildi. Ertesi yıl, İbranice şiir halinde bir tercüme Solomon bin Eyyüb bin Yusuf tarafından tamamlandı. Latince tercümesi 1280 başlarında tamamlandı ve 1484'te Venedik'te bir matbaa baskısı yapıldı. İbn Rüşd aynı zamanda *Makale fi'l-Tiryak* [Zehirlerin Panzehiri] üzerine de bir risale yazdı; bu da Andreas Alpago tarafından Latinceye tercüme edildi; bu müter-

cim ayrıca İbn Sina'nın *Tıp Üzerine Şiir*'inin gözden geçirilmiş bir Latince tercümesini de yaptı.

İbn Rüşd, Müslüman toplumunun en ciddi sorunlarından biri olduğunu düşündüğü kadınlara karşı ayrımcılıktan da yakınmaktaydı. "Toplumumuz kadınların yeteneklerinin gelişimi için hiçbir imkân tanımıyor. Yalnızca çocuk doğurmaya ve çocukların bakımına mahkûm edilmiş gibi görünüyorlar ve bu kölelik durumu, onların daha büyük meseleler konusundaki kapasitelerini tahrip ediyor. Bu nedendir ki, ahlaki erdemlerle donanmış hiçbir kadın göremiyoruz, onlar kendilerini kocalarına adayarak tıpkı birer nebat gibi yaşıyorlar. İşte bundan da, kentlerimize sızan sefalet doğuyor, zira kadınların sayısı neredeyse erkeklerin iki katı ve kendi yaşam kaynaklarını kendi emekleriyle kazanamıyorlar."³⁵³

İbn Rüşd'ün eserleri Meymun'u ve onun aracılığıyla, eserlerini Arapçadan okuyan diğer Yahudi âlimleri derinden etkiledi. On üçüncü yüzyılın başlangıcına gelindiğinde, İbn Rüşd Aristoteles'in en dikkat çekici yorumcusu kabul ediliyor ve eserleri İbraniceye çevriliyordu. O yüzyılın sonuna gelindiğinde, Aristoteles şerhlerinin hemen hemen yarısı Arapçadan Latinceye tercüme edilmiş durumdaydı, böylece Batı, şerhçi olarak tanınan Averroës adına aşına olmuştu.

Moğol Meraga ve Semerkand: Çember içinde çemberler

İslam âleminde tarihyazımı, *Mukaddime*'si [Tarihe Giriş], Arnold Toynbee tarafından “hiç kuşkusuz, türünün herhangi bir zaman ve yerde herhangi bir zihin tarafından bugüne dek yaratılmış en büyük örneği” olarak tanımlanan İbn Haldun’la (1332-1406) zirvesine ulaştı.³⁵⁴

İbn Haldun, Tunus’ta doğdu ve Tunus’un yanı sıra Fez’de [Fas] eğitim gördü. Öğrenimini tamamladıktan sonra, sırasıyla Fez, Gırnata, Cezayir, Tunus ve 6 Ocak 1383’te vardığı Kahire’de yaşadı. Suriye ve Filistin’e yaptığı yolculukların yanı sıra Mekke’ye yaptığı hac dışında ömrünün kalan kısmını Kahire’de geçirdi. Memlûk sultanı ez-Zahir Berkuk ile oğlu ve halefi Faraç dönemlerinde *kadı* olarak hizmet etti. 1401’de Timur kumandasındaki bir Moğol ordusunun kuşatması altındaki Şam’a yaptığı bir sefer sırasında Faraç’a refakat etti. İbn Haldun, Şam dışında Timur’la görüştü ve kent zapt edilip yağmalanmadan önce Tatarların elindeki Memlûk esirlerin affedilmesi için girişimlerde bulunup bunu başardı.

İbn Haldun, *Mukaddime*’sinin 6. Bölüm’ünü “Bilimin çeşitli türlerine; öğretim yöntemlerine; bu bağlantılarla elde edilen şartlara” ayırır.³⁵⁵ “Tanrı insanı tüm diğer hayvanlardan, insani kumsursuzluğun başlangıcı ve insanın var olan şeylere soylu üstünlüğünün sonu yaptığı düşünme yeteneğiyle ayırt ettiğini” yazarak başlar.³⁵⁶ Sözüne devamla, gerçi bilimin Endülüs ve Magrip’te neredeyse tümüyle yok olmakla birlikte, Müslüman Doğu’da, Antikçağ’dan beri orada gelişen uygarlıkla beslenerek hâlâ çiçeklenmeye devam ettiğini belirtir. “Bu kentler, bereketli ve kesintisiz bir uygarlığa sahip olmayı asla bırakmadı ve bilimsel öğretim geleneği buralarda daima varlığını korudu.”³⁵⁷

Memlûk dönemi boyunca, Şam bir irfan ve bilim merkezi olarak temayüz etti. Halife el-Memun, astronomlarına Şam'da olduğu gibi Bağdat'ta da gözlemler yapmalarını emretti; Arap astronomların uzun yıllar boyunca yaygın biçimde kullanacağı *ez-Zicü'l-Mümtehan*'ı [Sinanmış Cetveller] ortaya çıkaran bir faaliyetti bu.

Matematikçi ve astronom Şerafüddin el-Muzaffer bin Muhammed ibnü'l-Muzaffer et-Tusi, muhtemelen 1165 civarında Bağdat'ta müderrislik yaptı. Tusi'nin matematikteki temel başarası, kübik denklemlere bulduğu sayısal çözümleri içeren cebir üzerine bir risaledir. Astronomik gözlemlerini, bir saatte yaptığını ileri sürdüğü kendi icadı olan bir gereçle, "et-Tusi aleti" olarak bilinen usturlabın basitleştirilmiş doğrusal bir versiyonuyla yaptı. Dairesel usturlaptan daha az dakik olmakla birlikte, Tusi'nin birkaç risalede betimlediği aleti, gök cisimlerinin koordinatlarını olduğu gibi, çoğu cami astronomunun işine yarayacak şekilde günün saatlerini ve Mekke'nin yönünü ölçmeye yetiyordu. Ayrıca seçkin astronomlar haline gelecek olan bir dizi genci de eğitti. Talebelerinden biri, sonradan ünlü din âlimi Nasirreddin Tusi'nin hocası olan Kemalüddin bin Yunus (ö. 1243) idi.

Abbasi hanedanının düşüşünden sonra, Moğol hükümdarlar tarafından Orta Asya'da iki önemli astronomik gözlemevi kuruldu. En tanınmış üçü İran'daki Meraga ve Tebriz ile bugünkü Özbekistan'daki Semerkand'da olanlardı. Bağdat'taki Moğol fethini izleyen ve en azından bir günümüz tarihçisinin İslam biliminin altın çağı diye adlandırdığı iki yüzyıl boyunca, Arap olduğu kadar İranlı bir dizi astronom, fizikçi ve matematikçi, bu rasathanelerde önemli ilerlemeler kaydettiler.

Meraga Rasathanesi 1259'da İlhani Moğol hükümdarı, Cengiz Han'ın torunu Hulagu Han tarafından kuruldu. Rasathanenin, bir medrese ve kütüphaneden oluşan eğitim merkezinin ilk yöneticisi, İranlı astronom ve matematikçi Nasireddin Tusi (1201-74) idi. Rasathanenin ve aletlerinin fiili inşası, Şamlı Mü'eyyüddin el-Urdi tarafından yürütüldü.

Astronom, astrolog ve zanaatkâr (günümüz mühendisi) Mü'eyyüddün el-Urdi, on üçüncü yüzyıl başında Halep yakınında doğdu ve sonraları, Moğolların Suriye'yi işgalinin ardından Şam'a yerleşti. Şam'dayken astronomik gözlemler yapmasının yanında, kentin su ikmal sisteminin onarımını da yürüttü. Moğolların 1260'ta Şam'ı fethetmeleri üzerine, bir astrolog olarak işe yaracağını söyleyerek katliamdan kurtuldu ve İran'daki Meraga'ya gittikten sonra, 1266 civarında orada öldü.

Urdu, Meraga Rasathanesi için tasarladığı ve yaptığı aletler üzerine bir kılavuz yazdı. Bundan başka, Ptolemaios astronomisinin reformuna ilişkin bir risale de kaleme aldı. Basitçe *Astronomi Üzerine bir Kitap* olarak adlandırılmış bu risale, Ptolemaios'un episikl kuramına bir alternatif sunan ilk Arapça eserlerden biridir.

Onun matematik yöntemlerinden biri ve Urdu'nin ön kuramı diye bilinen ve Kopernik'e esin veren kuramı, Ptolemaios'un yöntemini kullanmaksızın gezegenlerin episikl hareketini temsil etmenin bir yoludur. Urdu'nin ön kuramı, Meraga Rasathanesi'ndeki meslektaşları ve halefleri tarafından olduğu gibi, Kopernik'e kadar ve onu da içerecek şekilde sonraki astronomlar tarafından da kullanıldı. Urdu, son cümlede ifade ettiği ön kuramıyla birlikte, yöntemini şöyle betimler:

Fakat episiklin merkezi, bileşke diye betimleyeceğimiz iki hareketle birlikte harekete geçtiğinde, birörnek ve bileşke hareket sanki ekuantın merkezi nedeniyle basitmiş gibi görünecektir... Üzerine [ilk] çizgiyle eşit açılar yapacak şekilde aynı yönde iki dik çizgi yapacağımız her doğru, ister yan yana ister içerde olsun, eğer uçları bağlantılıysa, sonuçta ortaya çıkan doğru, dikine yapıldıkları doğruya paralel olacaktır.³⁵⁸

Hulagu'nun vakıf senedi, rasathaneye mali bağımsızlık veriyordu; öyle ki, 1265'te ölümünden sonra ayakta kaldı ve 1316'ya dek işleyişini sürdürdü. Bu süre boyunca Meraga'da, biri Magrip'ten, diğeri Çin'den gelmiş en az on sekiz astronomun çalıştığı bilinmektedir. Kullandıkları aletler arasında, yayın dakikalarını okumak üzere derecelenmiş, 18 metreyi aşan çapıyla bir duvar kadranı bulunuyordu. Bu aletler Nasireddin Tusi ve elemanları tarafından, 1272'de Hulagu'nun halefi Abaka Han döneminde tamamlanan *Zic-i İlhani*, yani İlhanlı astronomik cetvellerini hazırlamakta kullanıldı.

Nasireddin Tusi aynı zamanda genel okuyuculara yönelik *Tezkire fi'l-m el-hey'a* [Astronomi Hatıratı] başlıklı, episikl kuramı gibi Ptolemaios kavramlarını anlattığı ve yeni gezegen modellerini tanıttığı bir kitap da yazdı. Yeniliklerinden biri, iki döngüsel hareketin bir kombinasyonunu verecek şekilde diğlerinin içinde yuvarlanan bir küre olan "Tusi çifti" idi.

Tusi çiftinin anlamı, kendi çapının iki katı bir küre içinde yuvarlanan küçük bir küredir; iç ve dış küreler tam ters yönde dönerler. Eğer içteki küre dıştaki iki katı hızla dönüyorsa, o za-

man iç kürenin dış yüzeyindeki bir nokta, dış kürenin çapıyla örtüşen düz bir çizgiyi izleyecektir. Tusi bu şekilde, sabit hızdaki iki döngüsel hareketin kombinasyonu olarak sarkaçımsı doğrusal hareketi temsil etmeyi, dolayısıyla tüm göksel hareketin bir örnek biçimde döngüsel olması gerektiğine ilişkin Aristotelesçi görüşü doğrulamayı başardı.

Tusi, astronomik yazılarının yanı sıra, felsefe, ahlak, ilahiyat, mantık, matematik, mineroloji, tıp, simya ve astrolojiyle birlikte jeomansi üzerine sayısız eser kaleme aldı.

Tusi'nin en etkili felsefi eserlerinden biri, uzayın doğası ve evrenin Tanrı tarafından mı yaratıldığı gibi bir dizi hususta görüş ayrılığına sahip olduğu İbn Sina'nın son eseri üzerine yazdığı şerhtir. En tarunmuş ahlak risalesi, *Ahlak-ı Nasırı*'dir; burada Seyyid Hüseyin Nasr'a göre, "İslami öğretileri Aristotelesçi ahlak kuramlarıyla ve bir dereceye kadar Platoncu geleneklerle birleştirerek felsefi bir sistemi açılar... Bu risale, yüzyıllar boyunca, Hint ve İran Müslümanları arasında en yaygın ahlak kitabı olarak kalacaktır."³⁵⁹

Tusi'nin *Tecrid*'i [Katarsis/Arınma], Şii ilahiyatının temel kaynak kitabıdır. Mantık üzerine beş kitabının en önemlisi olan *Esasü'l-İktibas* [Çıkarışmanın Esasları], Nasr tarafından "sadece İbn Sina'nın *eş-Şifa*'sının gerisinde kalan, türünün bugüne kadar yazılmış en kapsamlılarından biri" olarak betimlenir.³⁶⁰

Tusi'nin matematik risaleleri, Eukleides, Arkhimedes, Apollonios, Aristarkhos ve Ptolemaios dahil, Yunan matematikçi ve astronomların eserleri üzerine bir dizi düzeltme metni içerir. Bundan başka, en tanınmış *Keşf el-Kınâ* 'an el-Şeklü'l-Katta' [Hyperbolde Enine Eksen İlkesi Üzerine Kitap], Latinceye tercüme edildi ve belki Regiomontanus'u etkiledi. *Şeklü'l-Katta*'sı, Nasr tarafından, "saf matematiğin bağımsız bir dalı olarak trigonometri üzerine tarihte ilk örnek" olarak betimlenir.³⁶¹

Tusi'nin en önemli mineroloji eseri, Farsça yazılmış *Tansuknâme-yi İlhanî*'dir [İlhanlı Mineroloji Risalesi]. Kitap dört bölüme ayrılmıştır; ilk bölüm, Aristotelesçi dört element kuramına göre bileşiklerin doğası; ikincisi, mücevherler, özellikle de yakutların tıbbi ve okült özellikleri; üçüncüsü, metaller ve oluşumlarının simyevi doğası; ve dördüncüsü de parfümler üzerinedir. Nasr'a göre, bu eser "Müslüman mineroloji üzerine temel kaynaklardan biridir ve bu alanda Farsça bilimsel sözcük dağarcığı kaynağı olarak değerli bir eserdir."³⁶²

Tusi'nin başlıca tıbbi yazılarını, *Kavanin et-Tıb* [Tıbbın İlke-

leri] ile İbn Sina'nın *Kanun*'una yaptığı şerhle birlikte, çeşitli hekimlere yazdığı mektuplar oluşturur. Nasr'a göre: "Tusi'nin tıp anlayışı temelde felsefidir; ve belki de en büyük katkısı başka yerlerle birlikte, ahlaki yazılarında, özellikle *Ahlak-ı Nasırı*'de ele aldığı psikomatik tıp oldu."³⁶³

Tusi'nin astronomi ve matematik üzerine çalışmaları, Muhyiddin el-Magribi (ö. y. 1290) ve Kutbüddin el-Şirazi (1236-1311) başta olmak üzere Meraga Rasathanesi'ndeki meslektaşlarından başlayarak bilginin âlimler ve yıllar içinde aktarımıyla, gerek Doğu gerek Batı'daki daha sonraki astronomları etkiledi.

Soyadının gösterdiği gibi, kendisinin orada doğup doğmadığını bilmesek de, Muhyiddin'in ailesi büyük olasılıkla Magrip'li olmalıdır. İlk olarak Magrip'te fıkah öğrenimi gördü, daha sonra Eyyubi Sultanı II. Nasr'ın saray astroloğu olarak hizmet ettiği Halep'e yerleşti. Kendi tanıklığına göre, Moğollar Suriye'yi fethettiğinde, sadece bir astrolog olduğunu söyleyerek ölümden kurtuldu. Ardından Nasireddin Tusi'yle birlikte çalışmak üzere Meraga Rasathanesi'ne gitti; burada 1260-5 arasında gözlemler yaptığı biliniyor. Mevcut elyazmaları arasında, *Almagest Derlemesi* ile astronomi ve matematik üzerine sayısız eser bulunur; matematik yazıları arasında, Eukleides'in *Elementler*'i, Apollonios'un *Koniler*'i, Theodosios'un *Küreler*'i ve Menelaos'un *Küreler*'i üzerine eserlerin düzeltilmiş metinleri vardır. Kendi matematik eserleri, bir derecenin sinüsünü hesaplamanın özgün bir yöntemini türettiği *Sinüsün Hesaplanması Üzerine Risale* vardır.

Kutbüddin el-Şirazi, ismini İran kenti Şiraz'dan alır; babası Mesud el-Kadhurî buradaki Muzafferî Hastanesi'nde hekim ve oftalmolojistti.* Mesud öldüğü zaman, Kutbüddin henüz on dört yaşında olmasına karşın, babasının görevlerini devralacak kadar yetişmiş durumda olduğu hastanede on yıl çalıştı. Ardından bütün zamanını tettebblarına ayırmak üzere hastaneden ayrıldı, İbn Sina'nın *Kanun*'u ve felsefi eserlerini Horasan, Irak ve Anadolu'daki seçkin hocalardan öğrenmek için yollara düştü.

1262 civarında Şirazi, Nasireddin Tusi'den astronomi, matematik ve felsefe dersleri almak üzere Meraga'ya gitti; zamanla onu bir rakip olarak gören Tusi, Şirazi'yi rasathaneden uzaklaştırdı. Bunun ardından Tebriz'e giden Şirazi, orada İlhanlı Moğol hükümdarı Gazan Han ve halefi Olcaytu'nun himayesinde, Meraga'dakinin halefi haline gelen bir rasathane kurdu.

Şirazi, Urdi'nin ön kuramının bazı ayrıntılarını geliştirdi. En

* Göz hastalıkları uzmanı. (ed.n.)

önemli astronomik eseri olan *Nihayetü'l-idrak fi dirayetü'l-eflâk* [Göklerin Bilgisinin Kavrayışının Sınırı], bariz bir şekilde Urdu'ya gönderme yapan şu ifadeyle başlar: "Burada yaşayan, [astronomi] disiplinine muttali, âlim kişilerden biri söylemişti." Ardından, kendi geliştirdiği kameri hareket kuramına temel aldığı Urdu'nın kameri modelinin ayrıntılı bir izahını yapar.³⁶⁴

Şirazi'nin *Nihayet*'inin ayrıca mekanik, optik, meteoroloji, coğrafya, jeodezi ve kozmografiye ilişkin kesimleri de vardır. Bunu, başta Ali Kuşçu olmak üzere daha sonraki Arap astronomların şerhlerine konu olacak *Tuhfetü's-Şahiye fi'l-Hey'e* [Şahî Astronomi Armağanı] başlıklı bir kitap daha izledi. Başka bir eseri de *Kitâbu fe'altü felâ Takvimü fîl-Hey'e* [Astronomi Üzerine Derlediğim Bir Kitap, Ama Beni Suçlamayın] idi.

Şirazi aynı zamanda tıbbi yazıları, özellikle din adamlarının saldırılarına karşı savunduğu İbn Sina'nın *Kanun*'una yaptığı beş ciltlik şerhle de tanınır. Diğer tıp eserleri *Cüzzam Risalesi* ile *Risâle fî Beyân-il-Hâce ilet-Tıbb ve Âdâb-il-Etibbâ ve Nesâyahum* [Tıbbın Üzerine Açıklamalar ve Tabibin Davranışı, Vazifeleri Hakkında Risale] bulunur.

Şirazi'nin başlıca felsefî eseri olan *Dürret-üt-Tâc li Gurretud-Dibâc-fil-Hikme* [Tacın İncileri, Bilgelige Giriş], bilimlerin sınıflandırmasını ele alan, felsefe, mantık, doğabilimi, matematik, müzik, ahlak, ilahiyat ve tasavvuf üzerine ek kısımların da bulunduğu beş ciltlik hacimli bir eserdir. Gelgelelim, felsefe tarihçileri, onun Sühreverdî'nin *Hikmet el-İşrak* metni üzerine şerhini Şirazi'nin en önemli eseri olarak görürler.

Şirazi'nin Tebriz'deki en parlak öğrencilerinden biri, soyadını doğum yeri olan İran'daki Fars bölgesinden alan Kemalüddin Farisi (1267-1319) idi. Şirazi'nin önerisi üzerine, Farisi, İbnü'l-Heysem'in optik eserleri üzerine *Tenkih el-Menazir* başlıklı bir şerh yazdı; bunu, ışık bilimi üzerine *Optikin Düzeltmesi* başlıklı özgün risalesi izledi.

Farisi, *Tenkih*'inde, İbnü'l-Heysem'in optik risalesinde görüldüğü şekliyle, *intromission* kuramını şöyle izah eder: "Bütün bunlar böyle olunca, kendinden ışıklı cisimden saydam havaya ışıyan ışık, bu nedenle bu havaya yönelik ışıklı cismin her kısmından yayılır; ve aydınlanan havadaki ışık kesintisiz ve tutarlıdır; ve ışıklı cismin bulunduğu noktadan havaya tasavvur edilebilecek her noktadan çıkarak yayılır."³⁶⁵

Farisi, İbnü'l-Heysem'in araştırmaları üzerinde, başta onun gökkuşağı kuramı olmak üzere birkaç geliştirme yaptı. Burada,

bir yağmur damlası analogu olarak, içi su dolu boş bir cam küre kullandı. Çalışmaları onu, gökkuşağının, güneş ışığının yağmur sonrası havada asılı kalan her bir su damlasında bir kırılma ve içsel yansımasının bileşimi olduğu sonucuna götürdü. Onun kuramına göre, birincil gökkuşağında, ışık damlaya girer ve giriş ve çıkışında kırılmaya uğrayarak ayrılmadan evvel içsel olarak yansıma yaparken, ikincil kuşakta iki içsel yansıma yapar. Kırılma sonucu oluşan renkler kırmızıdan maviye doğru sıralanırken, ikincil kuşakta tam ters sırada oluşur. *Tenkih*'inde iki gökkuşağının yayındaki renklerin tersine sıralanışının vazıh bir betimlemesini yapar:

Eğer havada birikmiş çok sayıda su damlası varsa, bir daire halinde düzenlenmiş bu damlalar –her damla boyutuna göre sözü edilen imgelerden birini verir– iki gökkuşağı imgesi üretir: Küçük olanında en dışarıda kırmızı, sonra sarı, sonra da mavi bulunur. İçinde görünen renk ve ışıklar tarafından arkasındakini saklayan daha büyük gökkuşağında, aynı renkler tam ters sırayla görünür. Bu iki yay arasındaki hava, üstlerindeki ve altlarındaki havadan daha koyudur, çünkü bu iki yay arasındaki kesimler Güneş'in ışığına karşı perdelenmiştir.³⁶⁶

Türk tarihçi Mustafa Nazif, Farisi'nin gökkuşağı kuramını, aynı konudaki benzer sonuçlara varmasına yol açan araştırmalarını 1304-11'e tarihlenen Freiburglu Dietrich'ten en az on yıl önce yaptığı sonucuna varmıştır. Dietrich, İbnü'l-Heysem'in optik eserlerine gönderme yapar, fakat Latinceye hiç tercüme edilmemiş benzeyen Farisi'nin yazılarına hiç değinmez.

On dördüncü yüzyılın son derece seçkin bir muvakkiti, yani uzmanlaşmış astronomu, Şamlı Alaü'ddin Ebu'l-Hasan Ali bin İbrahim bin eş-Şatır'dır (y. 1305-75). İbnü's-Şatır henüz altı yaşındayken babasını kaybedince, ona sedef kakmacılık zanaatını öğreten büyükbabası tarafından yetiştirildi. Yaklaşık on yaşına geldiğinde, astronomi öğrenimi görmek için Kahire ve İskenderiye'ye gitti; bu esnada, 1280 civarında Kahire'de matematiksel astronomi ve matematiksel gereçler üzerine bir derleme yazmış olan Ebu Ali el-Marakuşî'nin çalışmalarından ilham aldı.

Öğrenimini tamamladıktan sonra İbnü's-Şatır Şam'a dönerek, Emevi Camii'nin muvakkitliğine tayin edildi. Başlıca görevleri günlük beş vakit namaz için ezan saatlerini belirlemenin yanı sıra, kutsal ramazan ayının başlangıç ve bitiş tarihlerini saptamak iken, bundan başka astronomik gereçler inşa ediyor ve astronomik cet-

veller derlemek üzere gözlemler ve hesaplamalar yapıyordu.

İbnü'ş-Şatır'ın bugüne ulaşmamış olan ilk cetveller seti, anlaşılan kendi gözlemleriyle, Güneş, Ay ve gezegenler için kayıtları hesaplamak için standart Ptolemaios modelini bir araya getiriyordu. Fakat daha sonraki bir eserde, *Nihayet es-Sul fi Tashih el Usul* [İlkelerin Düzeltilmesiyle İlgili Nihai Bir Çaba], Ptolemaios'ununkinden ciddi bir farklılık gösteren ve aslına bakılırsa, Kopernik'inkine çok daha yakın bir gezegensel model geliştirdi ve bu modeli kullanarak hazırladığı bir dizi cetveli *ez-Zic el-Cedid* [Yeni Gezegensel Elkitabı] adlı bir kitapta topladı.

İbnü'ş-Şatır'ın yeni gezegensel modeli, Ptolemaios'un kullandığı ekuantlar, dış merkezli deferentler ve episiklerden çok, tali episiklleri kullanıyordu; buradaki dürtüsü, gözlemleriyle kuramının uyuşumunu geliştirmekten ziyade, gezegenlerin birörnek dairesel hareketlerden oluşan yörüngelerde hareket ettiğini göstermekti. Modeli, Güneş'le ilgili olduğu sürece, en azından örtüşme ve gözlemler açısından Ptolemaios'un modelini geliştiriyordu, ama ayla ilgili olarak bu modele bariz bir üstünlük sergiliyordu.

İbnü'ş-Şatır'dan sonra herhangi bir Arap astronomun Ptolemaios'un modelinden farklılaşan yeni gezegen hareketlerini formüle edip etmediğine ilişkin hiçbir kanıt bulunmuyor. İbnü'ş-Şatır'ın *el-Zic el-Cedid*'i yüzyıllar boyunca Şam'da kullanılmaya devam etti, ve bir tanesi Kahire'de kullanılmak üzere uyarlanmış bazı şerh ve gözden geçirmelere konu oldu. Bu sonuncusu o kadar revaçtaydı ki, buna yapılan bir şerh on dokuzuncu yüzyıl ortasında Kahire'de basıldı. Bilim tarihçilerinin 1957'den itibaren yaptıkları araştırmalar, İbnü'ş-Şatır'ın kameri modelinin 1543'te Kopernik'in kullandığıyla esasen aynı olduğunu göstermiştir; gerçi, iki yüzyıl içinde yeni astronomik kuramın Şam'dan İtalya'ya nasıl aktarıldığının ayrıntıları henüz ortaya çıkarılamamış durumda.

Semerkindaki rasathane, Timurlenk'in torunu Timurlu hanı Uluğ Bey tarafından 1425'te kuruldu. Rasathane, Uluğ Bey'in dört yıl önce bir medrese yaptırıp medreseye ayrıca bilim ve matematik öğrenimi için bir yüksek öğretim kurumu da eklettiği yerde inşa edildi. Uluğ Bey'in gezegen cetvelleri, yani *Zic-i Sultanî*, 1438'de derlendi ve bunu izleyen yüzyıllar boyunca kullanılmaya devam etti. Vakfını 1449'a dek işletti, o tarihte oğlu tarafından öldürüldü. Uluğ Bey'in rasathanesi birkaç yıl sonra kapandığında, görece kısa ömrüne karşın başarılarla dolu ışıltılı bir sicile sahipti.

İlk yıllarında Semerkand gözlemevinin başastronomu, İran'ın kuzeyindeki Kaşan'dan gelen Cemşid el-Kaşi (ö. 1429) idi.

Kaşı'nın başlıca astronomik eseri, Nasireddin Tusi'nin *Zic-i İlhanî*'sinin bir gözden geçirmesi olan ve trigonometrik cetvel-lerle Orta Asya'da kullanılan, Uygur Türkleri ve İlhanlı Moğollarınca kullanılmış olanlar da dahil bir dizi farklı takvimin betimlemelerini eklediği *Zic-i Hakanî*'dir. Bir diğer astronomi eseri, *Sellem üs-Sema* [Göklerin Merdiveni] ise, gezegenlerin mesafe ve boyutlarını ölçmeye yönelik bir girişimdir. Diğer risaleler, gözlemlerinde kullandığı, bazıları kendi icatları olan astronomik gereçleri betimler.

Kaşı'nın en tanınmış matematik eseri *Miftahü'l-Hisab*, bir temel matematik ansiklopedisidir. Bunun dışında astronomi alanındaki araştırmalarıyla bağlantılı yazdığı diğer iki matematik risalesinde, kesin trigonometrik cetvellerin hesaplanmasında kullandığı yaklaştırma yöntemi daha sonraki Avrupalı matematikçilerin yönteminin bir ön örneğidir.

Kaşı 1429'da öldüğü zaman, başastronom olarak yerini Kadızade er-Rumî (y. 1364-y. 1436) aldı. Kadızade, Osmanlı Türklerinin ilk başkenti olan Bursa'da doğdu ve eğitim gördü. Semerkand'a giderek Uluğ Bey'e kendini tanıttığında, o da Kadızade'yi 1421'de yeni kurulmuş medresesinin başına getirdi. Rasathanenin başına geçtikten sonra astronomi ve matematik üzerine bir dizi risale yazdı; bunların arasında Şemsüddin Semerkandî'nin, Eukleides'in *Elementler*'ine bir şerh olan *Eşkalü't-Tesis*'inin şerhi de vardır.

Kadızade'nin bir talebesi Molla Fethullah eş-Şirvanî de Uluğ Bey'in saltanatında, Tusi'nin *Tezkire*'si üzerine bir şerh yazdı. Burada, Şirvanî'nin Uluğ Bey'in nasıl bizzat Kadızade'nin derslerini gelip dinlediğine ilişkin betimlemesini, George Saliba'nın anlatımından okuyalım:

... Şirvanî... Semerkand'daki Uluğ Bey okulunda Kadızade'nin bir talebesi olduğu gerçeğine tanıklık eder. Yazar, talebelerin Kadızade'nin müderrisliği altında ve bizzat Uluğ Bey'in de katıldığı derslerde, Nişaburi'nin Tusi *Tezkire*'si şerhi üzerinde çalıştığı sınıfın fiili seyrini betimleyerek sözlerini sürdürür. Aynı metinde, Uluğ Bey'in sözü geçen okula haftada iki üç kez yaptığı ziyaretler ve bu ziyaretler sırasında Nişaburi'nin metinlerini okuyan talebeleri dinleyip, metnin incelikli zorluklar sunan kesimleri hakkında anında cevap almak için kritik noktalarda araya girmesi, ardından talebelerin yanıtlarına kendi yorumlarını da eklemesi hakkında bir gönderme yer alır.³⁶⁷

Kadıızade'nin 1436 civarındaki ölümünün ardından, başastro-nomluk mevkiine Ali Kuşçu (y. 1402-74) geldi. Semerkand'da doğan Ali, Kuşçu adını, gençliğinden beri Uluğ Bey'in şahincisi olmasından alıyordu. Daha sonra Uluğ Bey'in Çin elçisi olarak hizmet etti. Başastronom olmasından sonra, Uluğ Bey'in astronomik cetvelleri olan *Zic-i Sultanî*'nin derlenmesine nezaret etti. Farsça yazılan ilk derleme olan bu cetvellerin Arapça ve Türkçeye tercüme edilmesi çok sürmedi.

Kuşçu, Uluğ Bey'in ölümünden kısa süre sonra Semerkand'dan ayrıldı. Daha sonra, 1453'te Konstantinopolis'i fethetmesinin onuruna Fatih unvanıyla tanınan Osmanlı padişahı II. Mehmed'in (H. 1451-81) astronomu olduğu İstanbul'a gitti. Kuşçu'nun eserleri arasında, Ptolemaios modellerinin, biri Ay diğer Merkür açısından yarattığı problemlerin çözümünü ele alan iki risale bulunur.

Mehmed'in Konstantinopolis'i fethi, Büyük Konstantin'in başkentini Bizantion'a nakletmesinin ardından bin yıldan uzun sürmüş Bizans İmparatorluğu'nun sonunu getirdi.

Osmanlı İmparatorluğu'nun kendisi ise, Mehmed'in Konstantinopolis'i fethinden sonra İstanbul'un yeni Osmanlı payitahı olmasıyla, 470 yıl daha yaşadı. Zirvesine ulaştığında, Osmanlı İmparatorluğu güneydoğu Avrupa'nın büyük bölümü gibi, Ortadoğu'nun bazı kesimlerini ve dar Kuzey Afrika kıyı şeridini kapsıyordu, fakat Türklerin 1683'te Viyana'yı ele geçirememelerinin ardından, fetih dalgası geri çekilecekti.

Arap bilimi ve Avrupa Rönesansı

On ikinci yüzyıl sonuna gelindiğinde, Yunan biliminden o döneme ulaşmış eserlerin büyük bir kısmı, birçoğu İslami ama aynı zamanda, Hristiyan, Yahudi ve Sabii âlimlerin şerhleri ve özgün eserleriyle birlikte Arapçadan Latinceye çevrilmiş durumdaydı. Greko-Arap bilim ve felsefesinin ilk Avrupa üniversitelerine özümsemesi, on ikinci yüzyılda başlayıp ertesi yüzyıl ortasına dek süren kültürel bir yenilenme hareketini başlattı. Bu, Oxford ve Paris üniversitelerinde Robert Grosseteste (y. 1168-1253) ve izleyicilerinden başlayarak bugün modern Avrupa bilimi olarak kabul ettiğimiz sürecin yükselişini getirdi.

Oxford'da eğitim görmüş ve daha sonra üniversitenin rektörü olacak Grosseteste, başat olarak Aristotelesçiliğe dayanmakla birlikte, daha en baştan Aristoteles'in öğretilerinin bazılarından farklılaşan yeni Avrupa doğa felsefesinin yükselişinde önde gelen bir şahsiyetti. Aristoteles'in eserlerinin, yeni Avrupa üniversitelerinin tıp dışı araştırmalarının çoğunun temelini oluşturmakla birlikte, doğa felsefesi ve kozmosun ebediliğine ilişkin, özellikle İbn Rüşd'ün şerhlerinde yorumlandığı şekliyle bazı görüşleri, Katolik ilahiyatçıların görüşlerine kuvvetle ters düşüyordu.

Grosseteste, optik araştırmasının doğanın kavranışı için temel bir anahtar olduğuna inanıyordu; bu da, kendi Yeni Platoncu "ışığın metafiziği" anlayışının doğmasına yol açtı.³⁶⁸ Işığın, maddi şeylerin temel özdeksel özü olduğuna ve uzamsal boyutlarını üretmesinin yanı sıra, hareket ve nihai nedenselliğin başat ilkesi olduğuna inanıyordu. Grosseteste'nin optik kuramına göre, ışık bir dizi dalgalar ve atımların yayılımı aracılığıyla düz bir çizgide ilerler ve doğrusal hareketi nedeniyle geometrik olarak betimlenebilir. Grosseteste bu kurama "ışığın çoğalımı" adını verdi.

Grosseteste'nin Alhazen'in [İbnü'l-Heysem] ışıklı bir cismin doğrusal olarak radyasyon yaydığını ileri süren kuramından haberdar olduğuna dair bir işaret bulunmuyor. Grosseteste, "ışığın çoğalımı"³⁶⁹ kuramıyla, ister ışık, ister ses, ısı, mekanik eylem veya hatta astrolojik etki olsun, her türlü düzensizlik veya çalkantının açıklanabileceği kanısındaydı. Dolayısıyla, ışıklı bir cismin doğrusal olarak radyasyon yaydığını ileri süren doğanın kavranışında hayati önemde olduğunu düşünüyordu. Bundan başka, yalnız görünür ışıını değil, ilahi yayını da kastettiği ışığın, Tanrı'nın evreni yarattığı ve can ve bedeninin insanın içinde etkileşimde bulunduğuy araç olduğuna inanıyordu.

Grosseteste, en ilginç optik eserlerinden biri olan *De iride*'de [Gökkuşağı] bu görüngünün yansıyan ışıktan çok, kırılmadan kaynaklandığını kabul ederek Aristotelesçi kuramla ipleri kopardı. Kuramı yanlış olmasına karşın, sorunu öyle bir şekilde ortaya koydu ki, onu izleyenler, onun çabalarını eleştirerek doğru çözüme biraz daha yaklaştılar. Gökkuşağı üzerine çalışması, 1270'te Fransız şair Jean de Meun'a ait, Guillaume de Lorris'in *Gülüin Romansı*'nın bir devamı olan dizelerinden bazılarına esin verdi. Bu dizeler, şairin Alhazen'in [İbnü'l-Heysem] *Optik*'inden söz ettiği 83. Bölüm'deki *Doğa göklerin etkisini açıklar* başlığı altında yer alır:

... Bir optik kitabı

Alhazen'in kaleme aldığı, soyundan gelen

Huchain'in, ahmaklardan başka kimsenin görmezden gelmeyeceği.

Bu gökkuşağını iyi anlamak isteyen

Bu kitabı okumalı, ve bunun yanında

İyi bir gözlemci ve dikkatli bir yargıç olmalı

Hem de doğayı ve geometriyi adamakıllı öğrenmeli..³⁷⁰

Grosseteste'nin yeni bir doğa felsefesi çerçevesi oluşturma çabaları, Albertus Magnus (y. 1200-80) tarafından devam ettirildi. Albertus, Aristoteles'i canlandırmakta ve onun doğa felsefesini Hristiyan Batı tarafından kabul edilebilir hale getirmekte hayati bir rol oynadı. Hristiyanlığın Aristoteles'i kabulüne ilişkin temel sorun, özellikle determinizmi ve kozmosun ebediliği kavramındaki saf Aristotelesçiliğiyle, Averroist [İbn Rüşdçü] Aristoteles yorumunda iman ve akıl arasındaki çatışmaydı. Albertus bu çatışmayı, Aristoteles'in gerek vahyi dinle gerek gözlemle ters düştüğü yerde hatalı olması gerektiğini söyleyerek, Aristoteles'i mut-

lak bir otorite olmaktan çok, aklın bir kılavuzu olarak kabul etme yoluyla çözmeye çalıştı. Albertus, doğa felsefesi ve ilahiyatın çoğu zaman aynı şeyden farklı şekillerde söz ettiğini düşünüyordu ve böylece her birine kendi alanını ve metodolojisini vererek, akıl ve vahiy arasında hiçbir çelişki olamayacağı görüşünü benimsedi.

Albertus'un öğrencilerinden en parlak olanı, ondan eğitim almak üzere İtalya'dan ya Paris'e ya da Köln'e gelen Aquinolu Tommaso (y. 1225-74) idi. Albertus gibi Aquinolu Tommaso da, vahiy ile akıl arasında gerçek bir çelişki olamayacağını kabul ederek, ilahiyat ile felsefe arasındaki çatışmayı çözmeye çalıştı. Doğa felsefesinin Hristiyan dinine ters düştüğünü söyleyenlere karşı itirazında, *İman, Akıl ve İlahiyat* üzerine risalesinde, "insan zihninin doğal ışığı imanla vahyedileni bilinir kılmaya yetkin olmamasına karşın, gene de bize iman yoluyla öğretilen ilahi bilgi, doğamız gereği sahip olduklarımıza ters olamaz. Biri veya diğeri yanlış olabilir ve her ikisini de Tanrı'dan aldığımıza göre, bizim hatamızın nedeni O olabilir ki, bu da imkânsızdır."³⁷¹ Averroës'in [İbn Rüşd] eserlerinden biri, Aristoteles'in *Physika*'sına yaptığı şerh, bir vakum içindeki hareketin Aristoteles'in ileri sürdüğü gibi sonsuz hızda olmaktan çok, sınırlı hızda olacağı şeklindeki Avempace'in (İbn Bâcce) kuramına hücum ediyordu. Aquinolu Tommaso, ismini vermeksizin İbn Bâcce'yi destekleyerek, Aristoteles ve İbn Rüşd'e karşı çıktı. İbn Bâcce'nin bir vakum aracılığıyla hareketin sınırlı olduğu, hareket eden cismin boşluğun bir noktasından diğerine zamanın sınırlı aralıklarıyla geçtiği şeklindeki kuramını savundu. Bundan sonra, boşluk içindeki hareket düşüncesi, Avrupalı düşünürler arasında kabul gördü.

Aquinolu Tommaso, Dominiken keşişi Moerbekeli William'ı (y. 1220-86 öncesi) Aristoteles'in doğrudan doğruya Yunancadan tercümesini tamamlamaya ikna etti. Moerbeke, bu görevi "gerektirdiği meşakkate ve sıkıcılığa rağmen, Latin âlimlerine araştıracakları yeni malzeme sağlayabilmek için" kabul ettiğini söyler.³⁷²

Moerbeke'nin tercümeleri arasında, Aristoteles'in yazılarından bazıları, Aristoteles üzerine şerhler ile Arkhimedes, Proklos, İskenderiyeli Heron, Ptolemaios ve Galenos'un eserleri bulunuyordu. Moerbeke'nin çalışmalarının popülerliği, tercümelerinin bugüne ulaşan nüshalarının bolluğundan anlaşılmaktadır; bunlar, on üçüncü ve on beşinci yüzyıllardan elyazmalarını, on beşinci yüzyıldan itibaren basılı nüshalarını ve on dördüncü yüzyıldan yirminci yüzyıla değin yapılan İngilizce, Fransızca, İspanyolca,

hatta modern Yunanca tercümeleri içeriyordu. Tercümeleri çeşitli eserlerin gerçek Yunanca metinlerin daha iyi tanınmasını sağladılar ve Heron'un *Catoptrica*'sı gibi birkaç örnekte de, kayıp Yunanca metinlerin tek kanıtı olarak bugüne ulaşmıştır. Arkhimesdes tercümeleri, Rönesans başında Avrupa'da matematiksel fiziğin gelişiminde özellikle etkili oldu.

Bu arada, Arapçadan Latinceye on üçüncü yüzyılda tercümeleler hâlâ yapılmaktaydı. Bunlardan bazıları, Kastilya ve Leon kralı, İspanyolcada el Sabio, yani Bilge olarak tanınan X. Alfonso'nun (1221-84) himayesinde yapıldı. Alfonso'nun astrolojiye duyduğu etkin ilgi, onu astronomi ve astroloji konusunda, on birinci yüzyıl Kurtubalı astronom el-Zerkale'nin *Toledo Cetvelleri*'nin yeni bir edisyonunun da aralarında olduğu Arapça eserlerin tercümelerine sponsor olmaya yöneltti. *Alphonsine Cetvelleri* olarak bilinen bu edisyon, bazı yeni gözlemleri içermekle birlikte, Ptolemaios'un dışmerkezli çemberlerini ve dış çemberlerini alıkoymaktaydı.

Grosseteste'nin en tanınmış talebelerinden biri, Oxford'da eğitim görürken doğa felsefesi ve matematik alanlarına büyük ilgi duyan Roger Bacon (y. 1219-92) idi. Ya Oxford ya da Paris'ten, 1240 civarında bir yüksek lisans derecesi aldıktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Aristoteles'in çeşitli eserleri üzerine ders vermeye başladı. 1247 civarında Oxford'a döndüğü zaman Grosseteste'yle tanıştı ve onun çevresinin bir üyesi haline geldi.

Bacon, Grosseteste'nin "ışığın çoğalımı" anlayışıyla "ışığın metafiziği" kuramının büyük bölümünü benimsedi gibi, akıl hocasının matematik, özellikle geometriye yaptığı vurguyu da paylaşıyordu. *Opus maius*'unda Bacon, "dünyadaki şeylerin nihai ve üretici nedenleri açısından, geometrinin gücü olmaksızın hiçbir şey bilinemez"³⁷³ diye ifade etmesinin yanı sıra, ayrıca, "Her çarpımın ya doğrular, ya açılar ya da şekiller doğrultusunda" olduğunu da söyler.³⁷⁴ Bacon'ın optik konusundaki düşünceleri de Grosseteste'nin tekrarıdır. Grosseteste'nin tersine, Alhazen'in eserinden haberdar olmakla kalmayıp, aynı zamanda kendi fikirlerini de etkileyen *Optik* eseri üzerine bir şerh de yazdı.

Bacon, İbnü'l-Heysem üzerine şerhinde –özellikle Heysem'in küresel bir mercek olarak göz kuramı– anatomik betimlemelerini Huneyn bin İshak ve İbn Sina'ya dayandıran Grosseteste'nin yaptığının ötesine geçti. Bacon, gökkuşağını incelemekte kendi bilimsel yöntemini kullanarak, sürecin parçası olarak kırılmayı reddederken hata yapmasına karşın, Grosseteste'nin bu görüngü-

nün tek tek yağmur damlalarının eylemine bağlı olduğuna ilişkin anlayışını geliştirdi.

Bacon'ın diğer eserleri arasında, kendi kendine işleyen gemiler, denizaltılar, otomobiller ve uçaklar gibi harika makineleri betimleyen *Epistola de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae* bulunur; gerçi birçok tarihçinin bunun bir hayal olduğuna inandığını söylemek gerekir. "Arabalar, hayvanlar olmadan, inanılmaz bir hızda hareket edebilecek şekilde yapılabilir... Ayrıca, ortasında bir adamın oturup yapay kanatlarla uçan bir kuş gibi kanat çırpmasını sağlayacak bir makineyi döndürmesiyle uçan makineler inşa edilebilir..." diye yazdı.³⁷⁵ Levi ben Gerson (1288-1344), çeşitli bilimlerle ilgilenerek astronomi, fizik, matematik ve felsefe üzerine kitapların yanı sıra, İncil ve Talmud üzerine şerhler de yazan Yahudi bir âlimdi. En büyük eseri, *Milhamot Adonai* [Tanrının Savaşları], beşi astronomiye ayrılmış altı kitaplık bir felsefe risalesidir. Burada Levi, başta Bettanî, Cabir bin Eflâh ve İbn Rüşd olmak üzere, çeşitli Arap kaynaklarına dayanan kendi evren modelini ortaya koyar. Modeli, Ptolemaios'unkinden önemli yönlerden farklılık gösterir; kendi gözlemlerinin Ptolemaios'unkinden her zaman uyummadığını belirtir. Bu özellikle, Ptolemaios kuramı gezegenin görünür boyutunun altı kat değiştiğini kabul ederken, Levi'nin gözleminin sadece iki katı olarak bulduğu Mars örneğinde böyleydi. Levi'nin kullandığı gereçlerden biri de, astronomik gözlemlerde açılar ölçen kendi icadı "Jacob Çubuğu" olarak adlandırılan aletti. Bundan başka, Alhazen'in [İbnü'l-Heysem] *camera obscurasını*, tutulmaları gözlemlerken ve Güneş'in yörüngesinin ölçümünde kullandı. Levi'nin astronomik çalışmaları Avrupa'da beş asır boyunca etkili oldu ve Jacob Çubuğu on sekizinci yüzyıl ortasına dek denizcilikte rota belirlemede kullanıldı.

Yeni Avrupa biliminin geliştiği alanlardan biri de, Robert Grosseteste ve Roger Bacon'ın çalışmalarıyla Oxford'da başlamış olan optik, yani ışık araştırmaları oldu. Bu iki bilimcinin yaptıklarının ötesinde ilk önemli gelişme, Leh âlim Witelo'nun (d. y. 1230-ö. y. 1235 sonrası) çalışmaları oldu. Witelo'nun en tanınmış eseri, Robert Grosseteste ve Roger Bacon'ın yanı sıra Alhazen, Ptolemaios ve İskenderiyeli Heron'un eserlerine dayanan *Perspectiva*'dır. Moerbekeli William'ın tercümesini ancak 31 Aralık 1269'da tamamladığı Heron'un *Catoptrica*'sını kullandığına bakılırsa, *Perspectiva*'nın 1270'ten önce yazılmadığı söylenebilir.

Witelo, "ışığın metafiziğini" doğrudan doğruya Grosseteste ve Bacon'dan aldı ve *Perspectiva*'nın önsözünde, görünebilir ışık-

ğın, tüm doğal nedenlerin temelini oluşturan kuvvetin yayını-
nın basit bir örneği olduğunu söyler. Fakat, ışık ışınının gözlemci-
nin gözünden görünür nesneye yolculuk ettiğini söyledikleri yer-
de Grosseteste ve Bacon'la aynı fikirde değildir ve bunun yerine,
ışınların etkileşim yaratmak üzere nesneden göze yayındığını ka-
bul eden İbnü'l-Heysem'in düşüncesini benimser.

Perspectiva, Witelo'nun kırılma araştırmasında yaptığı deney-
leri betimler. Burada, yöntemi Ptolemaios'ununkine yakındır; ışığın
havadan cama ve ayrıca suya geçerken, çeşitli durumlarda açıla-
rın on ila seksen derece arasında değiştiğini bulduğu ışığın kırıl-
ma açısını ölçtü. Kırılmadaki farklılıklarla iki aracının yoğunluk-
ları arasındaki farkları ilişkilendirme çabasına girilerek, bu so-
nuçları bir dizi matematik genellemeyle açıklamaya çalıştı. Bun-
dan başka, ışığı altı köşeli bir kristalden geçirmek yoluyla ışık
tayfındaki renkleri üreterek, mavi ışınların kırmızıdan daha çok
kırıldığını gözlemledi.

Witelo, aynı zamanda merceklerdeki kırılmayı da araştırdı; bu-
rada daha sonra asgari yol ilkesi olarak bilinen kavramı kullandı.
Bunu metafizik tasarruf kavramıyla haklılaştırmak için, "Her-
hangi bir şeyin, daha kısa yoldan gerçekleşmesi daha iyi ve daha
kesin olduğu halde daha uzun yoldan gerçekleşmesi abes olur"
diyordu.³⁷⁶ Witelo, ilahi yayının ve astrolojik etkiler de dahil,
"ışığın çoğalımı"nın herhangi bir etkinin yayınımini açıklamak-
ta kullanılabileceği konusunda da Grosseteste'nin yolunu izledi.
Perspectiva'nın önsözünde Moerbekeli William'a hitaben, "du-
yumsanabilir ışığın fiziksel etkilerinin bir araç"³⁷⁷ olduğunu ya-
zarak, "ilahi kuvvetin, aşağıdaki dünyanın şeylerine, daha yüksek
dünyanın güçlerinin içinden geçerek akma tarzında mucizevi bir
yön vardır" sözlerini ekler.³⁷⁸

Optik'te bundan sonra baş gösteren gelişmeler, Freiburglu Di-
etrich (y. 1250-y. 1311) tarafından gerçekleştirildi. Dietrich'in baş-
lıca eseri, *Gökkuşağı ve Işımalı İzlenimler Üzerine* risalesidir;
bu ikinci terim, atmosferin üst kısımlarında, Güneş'ten veya her-
hangi başka bir gökcisminden gelen ışınının yarattığı görüngüler
anlamına gelir. Gökkuşağının, bir bütün olarak buluttan ziyade,
tek tek yağmur damlalarından kaynaklandığını anlayan ilk bilim-
cilerdendi. Bu onu, yağmur damlası modeli olarak kullandığı su-
yla doldurulmuş bir cam kâseyle gözlemler yapmaya itti; zira "bir
su küresinin, küçültülmüş bir küresel bulut değil de, büyütülmüş
bir yağmur damlası olarak düşünülebileceğini" yazdı.³⁷⁹ Gözlem-
leri ve geometrik analizleri, onu ışığın her bir yağmur damlasına

girdiği ve damladan ayrıldığı zaman kırıldığı, ve içsel olarak bir kez kırılmasının birincil yayı, ikincisinin de ikincil yayı yarattığı, ikinci yansımanın ışık tayfındaki renklerin sırasını tersine çevirdiği sonucuna varmasına yol açtı. Analizinde bir dizi hata yapmasına karşın, kuramı seleflerinin hepsininkinden üstündü ve haleflerinin araştırmalarının taşlarını döşeyen çalışma oldu.

Dietrich'in gökkuşağı kuramı, İranlı çağdaşı Kemalüddin Farisi'ninkine çok benzerdir. Her halükârda, doğmakta olan Avrupa bilimi, on dördüncü yüzyıl başına gelindiğinde, en azından optik alanında Arap bilimsel araştırmalarıyla mukayese edilebilir bir düzeye ulaşmışa benzer. Fakat Farisi'nin eseri Arap optik araştırmalarının son büyük eseriymek, Dietrich'in araştırmaları ışık bilminde, on yedinci yüzyılda ilk doğru gökkuşağı ve diğer optik görüngüler araştırmasında zirveye çıkacaktır.

1453'te Konstantinopolis'in düşmesine varan Osmanlı fethinin ilerleyişi, bir dizi Bizanslı âlimin Bizans başkentinden İtalya'ya kaçmaya zorladı. Trebizondlu bir Bizanslı ve Roma Katolik Kilisesi'nde kardinalliğe yükselen ve 1455'te neredeyse Papa seçilecek olan Basilios Bessarion (y. 1403-72), Konstantinopolis'i 1438'de terk etti. Bessarion enerjisinin çoğunu, Avrupa'da Türklerle karşı Bizans'ı koruyacak bir askeri destek bulmaya harcadı, ama çabaları boşa gitti ve 1453'te Osmanlılar Konstantinopolis'i fethettikten sonra 1461'de de kendi memleketi olan Trebizond'u ele geçirerek, Bizans İmparatorluğu'nun uzun tarihine bir son verdiler. Bunun üzerine Bessarion, Türklere karşı bir haçlı seferi için destek aramaya giriştiyse de hiçbir sonuç alamadı.

Bessarion zamanının çoğunu, Antik Yunan elyazmalarını koleksiyonuna ekleme yoluyla Bizans kültür mirasını yaşatmaya hasretti; bugün hâlâ Marciana Kütüphanesi'nde muhafaza edilmekte olan bu yazmaları Venedik'e miras bıraktı. Roma'da Bessarion çevresine toplanan âlimler grubu arasında, Ptolemaios'un *Almagest*'inin Yunancadan Latinceye aktarmakla görevlendirdiği Georgios Trapezuntios da bulunuyordu.

Bessarion'un diplomatik görevlerinden biri, onu 1460'ta Viyana'ya götürdü; kentin üniversitesi Gmundenli John (ö. 1442), Georg Peurbach (1423-61) ve Johannes Regiomontanus'un (1436-76) çalışmalarıyla bir astronomi ve matematik merkezi haline gelmişti. John astronomik gereçler inşa etmiş ve çok geniş bir elyazmaları koleksiyonu edinmişti; tümünü de üniversiteye bağışlamakla, Peurbach ve Regiomontanus'un çalışmalarının temellerini hazırlamıştı.

Peurbach, Viyana'da 1448'de üniversite, 1453'te de yüksek lisans derecesi alırken, arada geçen sürede de Fransa, Almanya, Macaristan ve İtalya'ya seyahatler eden Avusturyalı bir âlimdi. Önce Macaristan kralı V. Ladislaus'un, ardından kralın amcası imparator III. Frederick'in saray astroloğu olarak hizmet etti. Eserleri arasında aritmetik, trigonometri ve astronomi ders kitapları bulunur; en tanınmış eserleri *Theoricae novae planetarum* [Gezegenler üzerine Yeni Kuramlar] ve *Tutulma Cetvelleri*'dir.

Asıl ismi Johann Muller olan Regiomontanus'un soyadı, doğum yeri olan Franconia'daki Königsberg'in Latince adından gelir. Önce 1447-50'de Leipzig Üniversitesi'nde öğrenim gördükten sonra gittiği Viyana Üniversitesi'nde 1452'de henüz on beş yaşındayken lisans, 1457'de de yüksek lisans derecelerini tamamladı. Gezegenler üzerine sistemli bir araştırmayla birlikte tutulmalar ve kuyruklu yıldızlar gibi astronomik görüngü gözlemlerini içeren bir araştırma programında Peurbach'la birlikte çalıştı.

Bessarion, Georgios Trapezuntios'a yaptırdığı *Almagest* tercümesinden memnun kalmamıştı; Peurbach ve Regiomontanus'tan kısaltılmış bir versiyonunu yazmalarını istedi. Onlar da kabul etti, zira Peurbach *Almagest*'in bir derlemesi çalışmasına zaten başlamıştı, ama Nisan 1461'de öldüğünde henüz bitirememişti. Regiomontanus derlemeyi yaklaşık bir yıl sonra, Bessarion'la birlikte gittiği İtalya'da tamamladı. Bundan sonraki yaklaşık dört yılını kısmen kardinalin maiyetinde, kısmen de kendi seyahatlerine, Yunanca öğrenmeye ve Ptolemaios ve diğer antik astronom ve matematikçilerin elyazmalarını araştırmaya hasretti.

Regiomontanus 1467'de ayrıldığı İtalya'dan, dört yıl boyunca Kral Mathias Corvinus'un sarayında hizmet ederken, astronomi ve matematikteki araştırmalarını sürdüreceği Macaristan'a gitti. Ardından dört yıl da, kendi gözlemevini ve matbaasını kurduğu Nürnberg'e geçti. 1476'daki zamansız ölümünden önce bastığı kitaplardan biri, Peurbach'ın *Theoricae novae planetarum* idi; bu eser on yedinci yüzyıla değin yaklaşık altmış baskı yaptı. Bundan başka, kendi yazdığı *Ephemerides*'i de bastı; bu, gezegen cetvellerinin yapılan ilk baskısıdır ve 1475 ila 1506 arasında her gün için gök cisimlerinin konumlarını verir. Kolomb'un, Yeni Dünya'ya yaptığı dördüncü ve son seyahatinde *Ephemerides*'i de yanına aldığı ve Jamaika'daki düşman yerlilere boyun eğdirmek için 29 Şubat 1504'teki Ay tutulması öngörüsünü kullandığı rivayet edilir.

Regiomontanus'un en önemli matematik eseri olan ve üçgenlerin analizinde sistemli bir metot kuran *De triangulis omnimo-*

dis, diğer eseri *Tabulae directionum*'la birlikte, günümüzün bir matematik tarihçisinin “trigonometrinin yeniden doğuşu” olarak adlandırdığı olguyu simgeliyordu.³⁸⁰

Regiomontanus'un astronomi eserleri arasında, tamamlayarak Bessarion'a ithaf ettiği, diğer temel astronomi eserlerinde atlanmış matematik yöntemlere vurgusuyla dikkati çeken bir eser olan Peurbach'ın *Ptolemaios'un Almagest'inin Özeti* de yer alır. Kopernik, bu eseri Bolonya'daki talebelik döneminde okudu ve kendi gezegen kuramını formüle ederken, bu derleme içindeki en azından iki önerme onu etkiledi. Bu önermeler, on beşinci yüzyıl Arap astronomu Ali Kuşçu'dan kaynaklanmış görünüyor ve Regiomontanus'a Bessarion tarafından aktarılmış olabileceği düşünülüyor. Eğer öyleyse, bu durum Bessarion, Regiomontanus ve Ali Kuşçu'yu, ihtilaçlı ve kesintili bir yolda olsa bile, Samoslu Aristarkhos'tan Ortaçağ'ın Arap ve Latin âlimleri aracılığıyla Kopernik'e, Rönesans'ın şafağına kadar varan uzun zincirde bir araya getirmiş oluyor.

Kopernik ve Arap öncülleri

Avrupa biliminin gelişmesi, Mikolaj Kopernik'in (1473-1543), gezegenlerin Dünya değil Güneş'in çevresindeki yörüngelerinde döndüğünü söyleyen Güneş merkezli kuramının basıldığı 1543'te yeni bir evreye girdi

Kopernik 19 Şubat 1473'te, Varşova'nın 180 kilometre kadar kuzeybatısında Vistula Irmağı kıyısındaki Torun'da doğdu. Asıl adı olan Niklas Koppemigk, 1491'de Kraków Üniversitesi'ne kaydolurken Nicolaus Copernicus olarak Latinleştirildi; üniversiteden mezun olmaksızın üç ya da dört yıl eğitim aldı. Ardından, İtalya'ya giderek Bolonya, Padua ve Ferrara üniversitelerinde öğrenim gördü ve ömrünün geri kalanını, o dönemde Prusya iken bugün Polonya'da bulunan "dünyanın bu ucra köşesi"³⁸¹ diye tanımladığı yerde geçirmek üzere döndü. 1505-12 yılları arasında, Torun'un 225 kilometre kadar kuzeydoğusunda bulunan ve amcası Lucas'ın piskopos olarak görev yaptığı Heilsburg Şatosu'nda yaşadı. Amcasının 1512'de ölmesinden sonra, Gdansk'ın doğusundaki Frauenburg'a (Frombork) yerleşti ve ömrünün geri kalanını buradaki katedralde kilise heyeti üyesi olarak hizmet ederken, gökyüzünde gözlemler yapıp yeni astronomi kuramının matematik temelini geliştirdi.

Kopernik Kraków Üniversitesi'ndeyken, astronom Albert Brudzewski burada ders vermekte olmasına karşın, tanıştıklarına ilişkin hiçbir kayıt bulunamamıştır. Brudzewski, Peurbach'ın gezegen kuramı üzerine bir şerh yayımlamış ve Ptolemaios'un, göksel yörüngelerin küresel değil dairesel olduğuna dair kuramını öne sürmüştü. Brudzewski, aynı zamanda Arap astronomları Nasrüddin Tusi ve Alaüddin eş-Şatır'ın kullandığı tarzda, daha sonra Kopernik'in Güneş merkezli kuramında kullanacağı modelle benzer bir matematik yöntem kullanıyordu.

Kopernik'in Kraków Üniversitesi'ndeki matematik, astronomi ve astroloji derslerinde okuduğu kitaplar arasında Eukleides, Ptolemaios, Peurbach ve Regiomontanus'un eserleri yer alıyordu. O dönemde Kraków'da, Maşa'allah, Fergani, Kindi, Sabit bin Kurra ve Cabir bin Eflâh'ınkiler de dahil olmak üzere, bir dizi Arap astrolog ve filozofun eserleri de bulunuyordu. Kopernik ayrıca Johann Haller'in Kraków'daki kitapçısından, bir arada ciltlettiği *Alphonsine Cetvelleri* ile Regiomontanus'un *Tabulae directionum*'unun da aralarında bulunduğu başka kitaplar da satın almıştı.

1512 civarında, Kopernik *Nicolai Copernici de hypothesibus motuum caelestium a se constitutis commentariolus* [Nicolaus Kopernik, Göksel Hareketlere İlişkin Hipotezlerinin Taslağı] başlıklı bir eser yazmaya başladı. Bu eser, Kopernik'in geliştirmeye başladığı yeni astronomi kuramının ilk işareti olacak *Commentariolus*, ya da "Küçük Komanter" adıyla tanınacaktı. Bu kısa risalenin bugüne ulaşan sadece iki elyazması nüshasından biri, ilk olarak 1878'de Viyana'da basıldı. *Commentariolus*'un en eski kaydı, Mayıs 1514'te bir Kraków profesörü olan Matthias de Miechow tarafından, kütüphanesinde "yeryüzünün dönerken Güneş'in hareketsiz durduğunu yazan bir yazarın kuramını açımlayan altı sayfalık bir elyazması" olarak yaptığı atıfta yer alır.³⁸² Matthew, bu risalenin yazarını tanımlamayı başaramamıştı, çünkü Kopernik, alışılmış ihtiyatıyla ismini elyazmasına yazmamıştı. Fakat elyazmasının Kopernik'e ait olduğuna kuşku yoktur, zira yazar "tüm hesaplamalarını gözlemlerimin birçoğunu Frombork'ta yaptığım için hesaplamalarımı Kraków meridyenine dayandırdım. Bu meridyende gözlemlediğim Ay ve Güneş tutulmalarının aynı anda gerçekleştikleri gözlemimden yola çıkarak bu hesaplamaları yaptım" şeklinde bir not düşmüştü.³⁸³

Commentariolus'un girişinde, Yunan astronomlarının "gezegenlerin görünür hareketi"yle³⁸⁴ ilgili kuramlarını, Eudoksos'un, eşmerkezli kürelerinin "tüm gezegensel hareketleri açıklamaya yetmediği" ve bu teorinin yerini, Ptolemaios'un birçok âlim tarafından kabul gören "dışmerkezlilerine ve episiklerde devreden daireleri"ne bıraktığı öne sürülür. Kopernik'in, Ptolemaios'un ekuant kullanımına karşı çıkması, "mutlak hareket kuralının gerektirdiği gibi, her şeyin kendi özgün merkezi çevresinde tekbiçimli hareket ettiği" yönündeki gezegen kuramını formüle etme kararı almasına yol açtı.³⁸⁵

Kopernik, "Bu çok güç ve neredeyse çözümsüz problemi"³⁸⁶

çözmeye koyulduktan sonra, nihayet toplam olarak yedi kesin varsayımla yetindiği düşünülürse, “eskiden kullanılandan daha az ve çok daha basit çizimler” gerektiren bir çözüme ulaştığını söyleyerek sözünü sürdürür.³⁸⁷

Bu varsayımlar, tüm göksel dairelerin veya kürelerin tek bir merkezi olmadığı; yeryüzünün evrenin merkezi değil, sadece kendine ait ağırlık merkezi ve Ay küresinin bulunduğu; Güneş’in tüm gezegen kürelerinin ve evrenin merkezi olduğu; yeryüzünün çapının Güneş’ten mesafesiyle karşılaştırıldığında ihmal edilebilir ve dolayısıyla “gökkubbenin yüksekliğiyle karşılaştırıldığında belli belirsiz”³⁸⁸ olduğu; yıldızsal kürenin görünüşteki günlük hareketinin, yeryüzünün kendi eksenindeki devrinden kaynaklandığı; Güneş’in günlük hareketinin, yeryüzünün kendi etrafında ve Güneş’in çevresindeki dönüşünün ortak etkisi olduğu; ve “gezegenlerin görünüşteki geri gitme ve direkt hareketinin, onların değil, yeryüzünün hareketinden doğduğu” şeklindeydi.³⁸⁹ Ardından, “yeryüzünün tek başına hareketi, bu nedenle, gökkubbedeki bunca fazla eşitsizlikleri açıklamaya yeter” sonucuna varır.³⁹⁰

Kopernik bundan sonra, bir gezegensel kürenin tek bir devir yapması için gereken sürenin, yörüngesinin çapıyla birlikte arttığı Güneş merkezli sisteminde “Kürelerin Düzeni”ni betimlemeye devam eder:

Göksel küreler aşağıdaki sırayla dizilir. En yüksekte, her şeyi içeren ve her şeyin konumunu veren sabit yıldızların kımıldamaz küresi vardır. Onun altında Satürn bulunur, onu Jüpiter, arkasından Mars izler. Mars’ın altında, bizim döndüğümüz bir küre vardır, arkadan Venüs gelir; sonuncu ise Merkür’dür. Ay küresi, yeryüzünün çevresinde devreder ve bir dış çember üzerinde hareket eden daha küçük daire gibi, yeryüzüyle birlikte hareket eder. Aynı sırayla, daha büyük veya daha küçük daireler izlemelerine göre, bir gezegen de diğerini devir hızında geçer. Dolayısıyla, Satürn devrini otuz, Jüpiter on iki, Mars iki buçuk ve yeryüzü bir yılda tamamlarken, Venüs dokuz ayda, Merkür ise üç ayda tamamlar.³⁹¹

Kopernik, Ptolemaios ve tüm haleflerinin jeosantrik (yemerkeзли) modelde kullandıkları dış daire üzerinde devreden daireler sisteminin aynısını kullandı. *Commentariolus*’ta, dairelerin sayısının azaltılmasıyla, yani deferentler veya birincil daireler ve dış daire üzerinde devreden daireler veya ikincil döngülerin, Güneş merkezli sisteminde tüm göksel hareketleri betimlemeyi ge-

rektirdiği sonucuna vardı: “Sonra Merkür toplam yedi; Venüs beş; Dünya üç ve çevresindeki Ay dört; son olarak Mars, Jüpiter ve Satürn’den her biri beşer çember üzerinde ilerler. Bu yüzden, evrenin topyekûn yapısını ve gezegenlerin topyekûn dansını açıklamak için hepsi hepsi toplam otuz dört çember yeterli olur.”³⁹²

Kopernik’in yeni kuramlarının Roma’ya ulaşmış olduğunun ilk işareti, papalık kâtibi Johann Widmanstadt’ın Papa VI. Clement ile iki kardinale bir piskoposun önünde *Copernicana de motuu terra sentential explicani* [Kopernik’in Dünya’nın Harekete İlişkin Fikrinin Bir Açıklaması] başlıklı bir seminer verme- siyle geldi. Papa Clement’in 25 Eylül 1554’te ölmesiyle, Widmans- tadt, daha önce Prusya ve Polonya’daki papalık elçisi olması ne- deniyle Kopernik’in ismini yıllar önce işitmiş olması çok muhte- mel Kardinal Nicholas Schönberg’in hizmetine girdi. Schönberg, herhalde Widmanstadt tarafından kaleme alınmış olabilecek 1 Kasım 1536’da Kopernik’e yazdığı bir mektupta, Kopernik’i yeni kozmolojisi hakkında bir kitap yazması ve kendisine de bir nüs- hasını göndermesi için teşvik etti.

Bu cesaretlendirmeye karşın, Kopernik araştırmalarını yayımlamak için hiçbir girişimde bulunmadı, fakat daha sonra, kendi- sini Rheticus (1514-74) olarak adlandıran genç bir Alman âlim Georg Joachim van Leuchen’in kendisini ziyaret ettiği 1539 ba- harında, tutumu değişti. Sadece yirmi beş yaşında olmasına kar- şın, Wittenberg’deki Protestan üniversitesinde matematik profe- sörü olan Rheticus, yeni kozmoloji kuramına derin bir ilgi duy- duğunu açıkladığı Kopernik’ten sıcak bir kabul gördü ve kuram- larını açıklamak için yazmış olduğu elyazmasını inceleme izni al- dı. Bunu izleyen on hafta boyunca Rheticus elyazması üzerinde Kopernik’le birlikte çalıştı; ardından, Kopernik kuramına bir gi- riş olması amacıyla *Narratio prima* [İlk Anlatı] başlıklı bir risa- le halinde özetledi. Bu risale, Rheticus’tan, Wittenberg’deki ho- cası ve dostu Johannes Schöner’e bir mektup biçiminde kaleme alınmıştı. *Narratio prima*, Rheticus’un Kopernik kozmolojisinin kapsamını betimlediği giriş kesiminde “hocam” olarak atıf yap- tığı Kopernik’in onayıyla 1540’ta Danzig’de basıldı.³⁹³ Rheticus, “Yeni Kameri Hipotezlerle Birlikte, Ayın Hareketleriyle İlgili Ge- nel Mülâhazalar” üzerine olan kısma kadar, heliosantrik (Güneş merkezli) kuramdan söz etmez. Burada, yeni modelin, gezegen- lerin geri gitme hareketini “evrenin merkezini Güneş işgal eder- ken, Güneş’in dışmerkezli çemberde dönmesi yerine, Dünya’nın Güneş çevresinde dönmesiyle” açıkladığını belirtir.³⁹⁴

Narratio Prima o kadar rağbet gördü ki, ertesi yıl Basel’de ikinci bir baskısı yapıldı. Fakat Kopernik, güvende kalması için Culm Piskoposu olan eski dostu Tiedemann Giese’e gönderdiği kendi elyazmasını yayımlamakta hâlâ tereddüt ediyordu. Nihayet, 1541 güzünde Giese, yayımlanması için Nürnberg’deki Johannes Petreius matbaasına götürecek Rheticus’a göndermek konusunda Kopernik’in iznini aldı. Kitap için seçilen başlık, *De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri VI* [Göksel Kürelerin Devirleri Hakkında Altı Kitap] idi. Başlık, Kopernik’in, her ne kadar gökcisimlerini Dünya değil de Güneş’in çevresinde dolanıyor olarak kabul etse de, ilkin Aristoteles’in öne sürdüğü gibi gökcisimlerinin aynı kristalsi kürelere veya daha doğrusu küresel kabuklara gömülü olduğuna inanmasıydı.

Ertesi yılın sonlarına doğru, Kopernik onu yarı felçli hale getiren bir dizi inme geçirdi ve dostları onun sonunun yaklaştığını anlamışlardı. Bu arada, Rheticus Mayıs 1542’de *De Revolutionibus*’un Nürnberg’deki baskısına göz kulak olmak için Wittenberg Üniversitesi’nden bir süreliğine izin almıştı. Beş ay sonra Leipzig Üniversitesi’ndeki bir profesörlüğü almak üzere Nürnberg’den ayrılırken, kitabın sorumluluğunu yerel bir Lutherci rahip olan Andreas Osiander’e bıraktı. Osiander kimseye danışmadan, *Ad lectorem* [Okuyucuya Not] başlıklı anonim bir giriş bölümü ekledi; ki bu bölüm Kopernik kuramıyla ilgili hatırı sayılır tartışmanın nedeni olacaktı.

De Revolutionibus nihayet 1543 baharında matbaadan çıktı. İlk basılı nüsha Kopernik’e gönderildi ve rivayete göre, 24 Mayıs 1543’teki ölümünden birkaç saat önce eline ulaştı. Giese, Kopernik’in son günlerini Rheticus’a yazdığı bir mektupta betimler: “Hafızasını ve zihinsel dinçliğini kaybedeli günler oldu; ve tamamlanmış eserini ancak son nefesinde, öldüğü gün gördü.”³⁹⁵ *De Revolutionibus*’un girişi, Osiander tarafından yazılan *Ad lectorum*, “Bu Eserin Hipotezleriyle İlgili Olarak Okuyucuya Not” başlığını taşıyordu. Bu, kitabın doğanın gerçek bir betimlemesi değil de, hesaplamalar için bir gereç olarak tasarlandığını söyler. *Ad lectorum*, özellikle Yeşu Kitabı’ndaki “Güneş, yaklaşık bir gün boyunca göğün ortasında durdu, batmakta gecikti”³⁹⁶ paragrafının olduğu İncil’le ters düştüğünü söyleyerek Güneş merkezli kozmolojiyi eleştirecek kişileri çürütmeyi amaçlıyordu. Martin Luther’in, Kopernik kuramına atıfla, “İnsanlar göklerin veya gökkubbenin, Güneş’in ve Ay’ın değil, Dünya’nın döndüğünü göstermeye çabalayan türedi bir astroloğa kulak veri-

yor. Bu ahmak, bütün bir astronomi bilimini tersyüz etmek istiyor, ama Kutsal Kitap bize Yeşu'nun durmasını Dünya'ya değil, Güneş'e emrettiğini söylüyor"³⁹⁷ şeklindeki sözleri zikredilmişti bile. Papa III. Pavlus'a ithaf ettiği *De Revolutionibus*'in Önsözü'ndeki ifadesinden anlaşıldığı üzere, Kopernik'in kendisi de bu tür eleştiriden çekiniyordu: "Yüce Peder, benim belirli hareketleri yersel küreye atfettiğim Dünya'nın kürelerinin devirleri hakkında yazmış olduğum bu kitapların hakkında bir şeyler öğrenir öğrenmez, belirli kişilerin derhal beni ve görüşlerimi yuhalayarak sahneden indirmek için haykırmaya koyulacaklarını tahmin etmek çok kolay."³⁹⁸

De Revolutionibus'in Birinci Kitap'ının ilk sekiz bölümü, Kopernik kozmolojisinin ve felsefi temelinin son derece basitleştirilmiş bir betimlemesini verir. Kopernik, evrenin küresel doğası; yeryüzünün, Ay'ın, Güneş'in ve gezegenlerin küreselliği; ve gezegenlerin Güneş'in çevresinde birörnek dairesel hareketiyle işe başlar. Yeryüzünün kendi eksenıyla birlikte, Güneş'in çevresindeki dönüşünün, gök cisimlerinin gözlemlenen hareketlerinin açıklamasında nasıl büyük bir kolaylık sağladığını gösterir. Yıldızsal paralaksın yokluğunu, Dünyanın yörüngesinin çapının sabit yıldızların mesafesine nazaran ihmal edilebilir oluşuyla açıklar.

Bölüm 9, "Birçok Hareket Yeryüzü'ne Atfedilebilir mi ve Dünyanın Merkeziyle İlgili" başlığını taşır. Burada Kopernik, yeryüzünün tek çekim merkezi olduğu şeklindeki Aristotelesçi öğretiyi terk eder ve bunun yerine Newtoncu evrensel kütle çekimi kuramına doğru ilk adımı atacak şekilde, şunları yazar: "Ben şahsen, yerçekiminin veya ağırlığın, evrensel Zanaatkârın ilahi takdiriyle, teklikleri ve bütünlükleri içinde birbirleriyle birleşmeleri ve bir küre şeklinde bir araya gelmeleri için, kısımlara yerleştirilmiş belirli bir doğal arzu olduğunu düşünüyorum."³⁹⁹

Bölüm 10, "Göksel Yörünge Çemberlerinin Düzeni Üzerine" başlığını taşır. Burada Kopernik, Ptolemaios modelinde kimi zaman Güneş'in "üzerine" kimi zaman "altına" yerleştirilen Merkür ve Venüs'le ilgili muğlaklığı ortadan kaldırır. Kopernik'in sistemi, Merkür'ü Güneş'e en yakın gezegen olarak tanımlar ve diğer gezegenleri sırayla yerleştirir: Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter ve Satürn. Bunların tümü sabit yıldızların küresiyle kuşatılmıştır ve Ay da Dünya'nın çevresinde dönmektedir. Bu model, Ptolemaios'unkinden çok daha basit ve uyumludur, zira tüm gezegenler, Kopernik'in yazdığı gibi, kozmosun merkezindeki tahta oturtulmuş Güneş'ten uzaklıklarına göre hızları düşerek aynı anlamda devreder.

Tüm gökcisimlerinin merkezinde Güneş yer alır. Zira güzelim tapınağındaki bu lambayı, her şeyi aynı anda aydınlatabileceği buradan daha başka veya daha iyi bir yere kim koyabilirdi? Aslı aranacak olursa, bazıları onu pek de münasebetsizce olmayacağı üzere fener olarak adlandırdıkları gibi, diğerleri zihin, daha başkaları da dünyanın kılavuzu olarak adlandırırlar... Ve böylece, tam bir kraliyet tahtına oturuyormuş gibi, Güneş etrafta dönem aile yıldızların hükmeder.⁴⁰⁰

Bölüm 11, “Yeryüzünün Üçlü Hareketinin Kanıtı” başlığını taşıırken, Birinci Kitap’ın geri kalan üç bölümü, astronomide düzlem ve küresel geometri ve trigonometri problemleriyle ilgilidir. Kopernik’in sözünü ettiği üç hareket, yeryüzünün kendi eksenini çevresindeki dönüşü, Güneş’in çevresinde devriyle, yeryüzünün eksenini aynı yönde giderken, yıllık olarak gömülü olarak döndüğü kristalsi kürede kalmasıyla ilgili öngördüğü üçüncü bir konik hareketti. Varsayılan bu üçüncü hareketin periyodunu, yeryüzünün Güneş’in çevresinde dönerken gereken süreden hafifçe farklı kabul etmişti; bu fark, gün-tün eşitliklerinin çok ağır presesyondan kaynaklanıyordu.

İkinci Kitap, astronomi ve küresel trigonometriye ayrıntılı bir girişle birlikte, matematiksel cetveller ve çoğu Ptolemaios’tan alınmış olan 1,024 yıldızın göksel koordinatlarının bir kataloğudur.

Üçüncü Kitap, gün-tün eşitliklerinin presesyonu ve dünyanın Güneş etrafındaki hareketiyle ilgilidir. Burada, kuram gereksiz şekilde karmaşıktır, zira Kopernik yeryüzünün “üçüncü hareketi” dediği şeyi presesyonun yanı sıra, seleflerinden aldığı ve bir tanesi düzmece olan iki etkiyle de birleştirir. İlk etki, titreşim kuramından kaynaklanan, presesyonun sabit değil değişken olduğuna dair hatalı bir kavram, diğeri ise tutulum çemberinin eğimindeki değişkenlikti.

Dördüncü Kitap, ayın Dünya çevresindeki hareketini ele alır; Beşinci ve Altıncı kitaplar, gezegenlerin hareketlerini inceler. Burada, Güneş’in hareketlerinde olduğu gibi, Kopernik tıpkı Ptolemaios’un yaptığı gibi dış merkezlıler ve episiklerde hareket eden daireleri kullandı; gerçi göksel hareketlerin sabit açılı hızdaki dairevi hareketin kombinasyonları olduğuna ilişkin kanısı, Ptolemaios’un ekuant gerecini kullanmasını önlemişti. Gökssel hareketlerin karmaşıklığı nedeniyle, Kopernik Ptolemaios’un kullandığı sayıda daire kullanmak zorunda kaldı ve ekonomi gözü önüne alınırsa, bu iki kuram arasında seçim yapmak kolay değildi ve her ikisi de, benzer doğrulukla sonuçlar verebilecek yetkin-

likteydi. Kopernik sisteminin avantajları, daha uyumlu olması; iç-sel gezegenlerin sıralamasına ilişkin muğlaklığı ortadan kaldırması; gezegenlerin geri gitme hareketinin yanı sıra, parlaklık değişikliklerini de açıklaması; ve gezegensel yörüngelerin gerek düzeni gerek görelî boyutlarının herhangi fazladan bir varsayım olmaksızın, gözlem aracılığıyla belirlenmesine izin vermesiydi.

Kopernik *De Revolutionibus*'ta, iki kez halefinin tutulum eğilimi ölçümüyle ilgili, bir kez de Güneş yılı uzunluğu ölçümü konusunda olmak üzere, Samoslu Aristarkhos'a üç kez gönderme yapar. Fakat başka hiçbir yerde, Aristarkhos'un MÖ üçüncü yüzyılda kozmosun merkezinin yerküre değil de Güneş olduğunu ileri sürmüş olduğuna dair hiçbir şey söylemez. Kopernik, Aristarkhos'un Güneş merkezli kuramına, özgün elyazmasında değinmiş, fakat 1543'te basılan *De Revoulitonibus* baskısından çıkarmıştır.

Kopernik'in, 1501'de Venedik'te Aldus Manutius tarafından basılan George Valla'nın *Bilginin Anahatları* adlı eserinin bir nüshasına sahip olduğu bilinmektedir; bu kitap Aetius'un (Südo-Politarkh) Aristarkhos'a iki referans bulunan bir eserinin tercümesini de kapsıyordu. Biri, Aristarkhos'un "gökyüzünün hareket-siz kaldığını kabul ederken, yeryüzünün tutulum çemberi boyunca devredip, aynı anda kendi çevresinde döndüğünü kabul ettiğine";⁴⁰¹ diğeri ise, bu kuramda yeryüzünün "dönüp devrettiğine, Selevkos'un da bunu yerleşik bir kanı olarak geliştirdiğine" ilişkindir.⁴⁰²

Kopernik neredeyse kesin olarak, Aristarkhos'un Güneş merkezli kuramına en erken referansı içeren Arkhimedes'in *Kum Cetveli*'ni biliyordu. Orada Arkhimedes, Aristarkhos'un helyo-santrik kuramında yıldız paralaksının eksikliğini, yeryüzünün Güneş çevresindeki hareketinin çapını, yıldızların uzaklığına nazaran ihmal edilebilir olduğunu varsayarak açıkladığını söyler. Bu temelde Kopernik'in *Commentariolus*'unda verdiğiyle aynı açıklamadır; burada varsayımlarının dördüncüsünde, "yeryüzünün Güneş'e mesafesi, gökkubbenin yüksekliğine nazaran belli belirsiz" olduğunu söyler.⁴⁰³ Kopernik, aynı argümanı kullandığı *De Revolutionibus*'un Birinci Kitabı'nın 10. Bölümü'nde, gezegenlerin geri gitme hareketini, yıldızların değişmez dizilimiyle karşılaştırırken, "En İyi ve En Büyük Sanatçı'nın tanrısal eseri ne kadar da inceliklidir!" der.⁴⁰⁴

Dolayısıyla, Kopernik'in, Aristarkhos'un Güneş merkezli kuramından haberdar olması olasıdır; belki de göksel küre-

leri yeryüzünün değil, Güneş'in çevresinde hareket ettiğini ileri süren, hayatının başyapıtının önemini azaltmamak için, *De Revolutionibus*'ta bundan bahsetmemeyi yeğlemiştir.

Kopernik, gözlemlerini ve kuramlarını *De Revolutionibus*'ta kullandığı el-Bettanî, el-Bitrûcî, el-Zerkale, İbn Rüşt [Averroës] ve Sabit bin Kurra gibi Arap astronomların bazılarından söz eder. Ayrıca, Bettanî'den *Commentariolus* adlı risalesinde de bahseder. Fakat, Nasireddin Tusi, Mü'eyyeddin el-Urdi, Kutbüddin Şirazi ve Alaüddin ibnü's-Şatır'ın isimlerini anmaz. F. Jamil Ragep, bu Arap astronomların on üçüncü ve on dördüncü yüzyıllarda kaydettikleri ilerlemeyi şöyle betimler:

Esas itibarıyla, bu astronomlar Ptolemaios'un ekuantı gibi araçlarla ortaya çıkarılan etkileri yaklaşık olarak yeniden üretecek bağlantılı döngüsel hareketlere olanak veren matematik gereçler ("Tusi çifti" ve "Urdi ön kuramı" gibi) geliştirdiler... Bu gereçler, Tusi ve haleflerine, dış yörünge merkezi ile Ptolemaios'un ekuant modelinin, Yeryüzü'nün çevresindeki episikl merkezinin hızında bir değişkenlikle sonuçlanan yönünü, episikl merkezi ile Dünya'nın merkezi arasındaki mesafede yol açtığı bir değişkenlikle ilgili yönünü izole etme olanağı verdi. Böyle bir matematiksel maharet, bu astronomlara, göklerdeki birörnek dairevi hareketi büyük ölçüye kadar onarıırken aynı zamanda Ptolemaios'unakilere neredeyse denk gezegen hareketleri üreten modeller sunma imkânı sağladı.⁴⁰⁵

Ragep sözünü, Noel Swerdlow ve Otto Neugebauer'e ait bir makaleden, Kopernik tarafından kullanılan matematik yöntemlerden bazılarının Arap, İranlı ve Türk astronomlarınakilere dayandığına işaret eden bir aktarımla sürdürür:

Commentariolus'taki enlemsel gezegen modellerin tümü İbnü's-Şatır'ın modellerine dayanırken –gerçi daha alttaki gezegenler için düzenlemeler yanlıştır– *De Revolutionibus* daha üst gezegenler için aynı düzenlemeyi Urdi'nin ve Şirazi'nin modelini kullanır, daha alt gezegenler için de İbnü's-Şatır'ın modelinin doğru bir yorumlamasını oluşturacak şekilde, daha küçük olan episikl, dönen eşdeğer bir dış merkezliye dönüştürülür. Gerek *Commentariolus* gerek *De Revolutionibus*'ta, Ay modeli İbnü's-Şatır'inkiyle özdeştir ve nihayet, Kopernik her iki eserde, selefleriyle aynı fiziksel problemleri ele aldığını açıkça ortaya koyar. Bu problemlere gelince, çözümlerinin de aynı olduğu barizdir.⁴⁰⁶

Ragep daha sonra, Kopernik'in bu Arap astronomların kuramlarını ne şekilde edinmiş olabileceği sorusu konusunda, Swerdlow'un yanıtını aktarır: "Kopernik'in [Arap] seleflerinin modellerini nasıl öğrendiği bilinmiyor –en muhtemel güzergâh İtalya üzerinden yapılan bir aktarım gibi görünüyor– fakat modeller arasındaki ilişki o kadar yakındır ki, Kopernik'in bağımsız yaratısı olması kesinlikle olanaksızdır."⁴⁰⁷

Kopernik gibi birinin yapması gereken tek şey, İbnü'ş-Şatır'ın modellerinden herhangi birini almak, Güneş'i sabitlemek ve ardından Dünya'nın küresini, ona merkezlenmiş tüm diğer gezegensel kürelerle birlikte alıp, onun yerine Güneş çevresinde devrettiğini söylemekti... işte İbnü'ş-Şatır'ınkilere benzer aynı jeosantrik (yermerkezli) modelleri benimsemiş ve sonra onları durum ne zaman gerektirse helyosantrik (Güneş merkezli) modellere aktarmışa benzeyen Kopernik'in attığı adım da tastamam buydu.⁴⁰⁸

Nitekim, Kopernik kuramı, Arap seleflerinden edinmiş olduğu matematik modellere dayanıyor gibi görünmektedir; bununla birlikte, gezegensel yörüngelerin merkezine yeryüzü yerine Güneş'i koymak gibi devrimci bir adımı atan da Kopernik olmuştu.

Bilimsel devrim

Kopernik kuramı, Bilimsel Devrim olarak adlandırılacak ve fizikçiler, simyacılar, botanikçiler, filologlar ve tarihçilerin hepsi de önemli roller oynamakla birlikte, başlıca şahsiyetleri Tycho Brahe (1546-1601), Johannes Kepler (1571-1630), Galileo Galilei (1564-1642) ve Isaac Newton (1642-1727) olan büyük entelektüel çalkantıya giden yolu açtı. Bütün bu oyuncular olmaksızın, bu değişim bu kadar geniş kapsamlı ve derin olamazdı.

Kopernik'in Güneş merkezli kuramı başlangıçta pek az inanan bulduysa da, ille de daha iyi olmamakla birlikte, yeni astronomik cetvellerin temeli olarak kullanıldığı zaman biraz destek görmeye başladı. Bunlardan ilki, 1541'de Erasmus Reinhold (1511-53) tarafından yayımlanan *Tabulae Prutenicae* [Prusya Cetvelleri] oldu; Reinhold, giriş bölümünde Güneş merkezli kuramı hakkında sessiz kalmakla birlikte, Kopernik'i över.

Prusya Cetvelleri, Avrupa'da üç yüzyıldır hazırlanan ilk eksiksiz gezegen cetveliydi. Artık modası geçmiş olan eski cetvellerden bariz şekilde üstündü, bu yüzden çoğu astronom tarafından kullanılması, kullananların Kopernik'in Güneş merkezli kozmolojisinden haberleri olmasa bile, Kopernik'in kuramına meşrulaştırma kazandırdı. İngiliz astronom Thomas Bluddeville'in 1594'te bir astronomi metninin önsözüne yazdığı gibi: "Kopernik... hatalı nazariyenin yardımıyla, göksel kürelerin hareketleri ve devirlerinin gelmiş geçmiş çok daha gerçek kanıtlarını, Dünya'nın döndüğünü ve Güneş'in gökkubbenin ortasında hareketsiz durduğunu doğruladı."⁴⁰⁹ Bu arada astronomi, on altıncı yüzyılın son çeyreğinde, hepsi de teleskopun icadından öncesine ait, geçmişte yapılan tüm diğerlerinden önemli ölçüde daha doğruluk sunan sistemli gözlemler yapmış olan Danimarkalı astronom Tycho Brahe tarafından inkılabı uğrattılmaktaydı.

Tycho, ilk önemli gözlemini, Satürn ve Jüpiter'in bir kavuşumunu kaydettiği Ağustos 1563'te yaptı. *Alfonsine Cetvelleri*'nin bir ay geride kalarak, *Prusya Cetvelleri*'nin ise birkaç gün hatayla bu kavuşumun tarihini gösterdiğini buldu. Bu, Tycho'yu yeni cetvellere ihtiyaç olduğuna ve bunların daha tam, dakik ve sistemli gözlemlere dayanması gerektiğine ikna etti; bu gözlemleri kendi gözlemevinde kendi tasarımı olan gereçlerle yapacaktı.

Tycho'nun gözlemevlerinden ilki, 1569-71 yıllarını geçirdiği Almanya'daki Augsburg'daydı. Rasathanesi için tasarlayıp inşa ettiği gereçler arasında, gök cisimlerinin irtifanı ölçmek için çapı 8 metreye yakın büyük bir kadran bulunuyordu. Bundan başka, açısal ayrışmaların ölçümü için 4 metre çapında devasa bir sextantın yanı sıra, yaratmaya başladığı göksel haritada, üzerine yıldızların konumlarını işaretlemek için çapı 3 metre olan bir göksel küre de inşa etti.

Tycho 1571'de Danimarka'ya döndü ve ertesi yılın 11 Kasım'ında, Cassiopeia [Kraliçe veya Koltuk ya da sadece W olarak tanımlanan] takımyıldızında ansızın beliriveren, parlaklıkta Venüs gezegenini bile geride bırakan bir *novayı*, yani yeni yıldızı gözlemlemeye başladı.

Tycho'nun ölçümleri, novanın Satürn'ün küresinin çok ötesinde olduğunu ve konumunun değişmemesi gerçeği nedeniyle, bir kuyruklu yıldız olmadığını gösterdi. Bu, Aristoteles'in öğretisine göre her şeyin kusursuz ve bozulmaz olduğu göksel bölgede gerçekleşen bir değişimin açık bir kanıtıydı.

Nova sonunda sönmeye, rengi beyazdan sarıya, derken kırmızıya dönmeye ve sonunda 1574 Mart'ında büsbütün gözden kaybolmaya başladı. O zamana gelindiğinde, Tycho *De nova stella* [Yeni Yıldız] başlıklı kısa bir risale yazmıştı. Mayıs 1573'te Kopenhag'da basılan risale Danimarka kralı II. Frederick'i etkileyince, kral, Tycho'ya Kopenhag'ın kuzeyindeki Oresund Boğazı'nda, kıynın açıklarında bulunan Ven [Hveen] adasıyla birlikte, yıllık bir ödenek verdi. Adarın gelirleriyle yıllık ödenek, bir rasathane kurup donatmasına olanak veriyordu. Tycho 1576'da Ven'e [Hveen] yerleşerek, rasathanesine "Göklerin Kenti" anlamına gelen Uraniborg adını verdi. Aynı yıl Tycho ve yardımcılarının giriştiği eşi görülmemiş doğruluk ve kesinlikte gözlemler dizisi, bunu izleyen yirmi yıl boyunca devam ederek, yeni astronomi olarak kabul edilecek alanın temellerini attı.

1577'de beliren muhteşem bir kuyruklu yıldızla ilgili ayrıntılı gözlemleri, Tycho'yu bu gök cisminin aydan çok daha uzakta, as-

lına bakılırsa, Merkür küresinin bile ötesinde bulunduğu ve dış gezegenler arasında Güneş'in çevresinde hareket ettiği sonucuna varmaya yöneltti. Bu, kuyruklu yıldızların ayın küresinin altında meydana gelen meteorolojik görüngüler olduğuna dair Aristotelesçi öğretiyle çelişiyordu. Böylelikle, Aristoteles'in eşmerkezli kristalsi küreler kavramını reddederek gezegenlerin uzayda bağımsız olarak hareket etmekte olduğu sonucuna vardı.

Kopernik'e duyduğu hayranlığa karşın, Tycho Güneş merkezli kuramı, gerek fiziksel gerekçelerle gerek yıldız paralaksının olmayışı nedeniyle reddetti. Kopernik ve Ptolemaios kuramları arasında gittikçe güçlenen tartışmayla yüz yüze gelen Tycho, Merkür ve Venüs'ün Güneş'in çevresinde devrettiği, bunların da diğer gezegenler ve Ay'la birlikte durağan yeryüzünün çevresinde döndüğüne ilişkin kendi gezegen modelini ortaya atmaya karar verdi. Tycho, yeryüzünü durağan olarak kabul etmeye devam ederken, Merkür ve Venüs'ün neden asla Güneş'ten çok uzak olmadığını açıklaması nedeniyle, kendi modelinin gerek Ptolemaios'un gerek Kopernik'in kuramlarının en iyi özelliklerini birleştirdiğine inanıyordu.

Tycho'nun hamisi II. Frederick 1588'de öldü ve yerini o sırada on bir yaşındaki oğlu IV. Christian aldı. 1596'da rüştüne eren Christian, Tycho'ya artık onun astronomik araştırmalarını finanse etmeyeceğini bildirdi. Böylelikle Uraniborg'dan ayrılmak zorunda kalan Tycho, yeni bir kraliyet hamisi bulma umuduyla, tüm astronomik alet ve kayıtlarını yanına aldı.

Tycho önce Kopenhag'a taşındı, ardından Rostock'a ve Hamburg dışındaki Wandsburg Şatosu'na gitti. 1598'de bu şatodayken *Astronomiae instauratae mechanica* başlıklı, bütün astronomik aletlerini betimleyen bir eser kaleme aldı. Risalesinin nüshalarını başka araştırmalarını desteklemekle ilgilenebilecek zengin ve nüfuzlu insanlara gönderdi. İmparator II. Rudolph'a sunduğu nüshaya yıldız kataloğunu da eklemişti; imparator saray astronomluğuna tayin ettiği Tycho'nun çalışmalarını desteklemeyi kabul etti.

Böylelikle 1600'de Tycho Prag'a taşınarak, kentin birkaç kilometre kuzeydoğusundaki Benatky Şatosu'nda kurduğu yeni bir rasathaneye aletlerini yerleştirdi. Bundan kısa süre sonra, kendisine astronomi üzerine Kopernik kuramına dayanan, *Mysterium Cosmographicus* başlıklı ilginç bir risale göndermiş olan genç Alman matematikçi Johannes Kepler'i işe aldı. Bu kitabın giriş bölümünde Kepler, "tüm kâinatın ve bütün cisimlerinin muhteşem düzenine yönelik hâlâ tam olarak anlaşılamamış gerçek an-

lamda ilahi bir feraset hazinesi” olarak adlandırdığı Kopernik’in eserini keşfettiğinde duyduğu heyecanı anlatır.⁴¹⁰

Kepler risalesinin nüshalarını, aralarında Galileo’nun da bulunduğu bir dizi âlime gönderdi. Galileo 4 Ağustos 1597 tarihli teşekkür mektubunda, Kopernik kuramını destekleyen bir eseri yayımlamak gibi, kendisinin sahip olmadığı cesaretinden dolayı Kepler’i kutluyordu.

Kepler 13 Ekim 1597’de yeniden yazdığı Galileo’yu, Kopernik kuramını desteklemeye devam etmeye yüreklendirmekteydi. “İnanınız Galileo ve öne çıkınız!” diye yazdı. “Eğer tahminim doğruysa, Avrupa’nın önde gelen matematikçilerinden pek azı bizi terk edecektir. Gerçeğin gücüdür bu.”⁴¹¹

Kepler nihayet 1600 başında ailesiyle birlikte Prag’a gelir gelmez, Tycho’yla kısa fakat olağanüstü verimli işbirliğine girişti. Kepler Prag’daki işe başladığı zaman, Tycho’nun verilerini alıp bunları kendi gezegen kuramını kontrol etmek için kullanabileceğini ummuştı. Fakat Tycho’nun verilerinin çoğunun; öncelikle matematik analize tabi tutulması gereken ham gözlemler biçiminde olduğunu görünce büyük hüsrana uğradı. Dahası, Tycho verileri konusunda aşırı derecede sahiplenici davranıyordu ve Kepler’in kendi çalışması için daha fazlasını vermeye niyeti yoktu.

Tycho, yakın geçmişte istifa etmiş yardımcısı Longomontanus’un sorumluluğunda bulunan Mars’ın yörüngesinin analizi görevini Kepler’e verdi. Mars ve Merkür, yörüngelerini tam dairelerden önemli ölçüde farklı kılacak kadar büyük dış merkezlilikleriyle görünebilir tek gezegenlerdir. Fakat Merkür’ün Güneş’e fazlasıyla yakın olması gözlemlenmesini güçleştirdiğinden, bir matematiksel kuramın kontrol edilmesi için ideal gezegen olarak geriye bir tek Mars alır; Kepler’in onun yörüngesini analiz etmeye bu kadar hevesli olmasının nedeni de buydu.

1601 güz başlangıcında Tycho, Kepler’i imparatorluk sarayına götürüp İmparator Rudolph’e takdim etti. Sonra da, kendisiyle Kepler’in *Rudolfine Cetvelleri* adıyla yeni bir astronomik cetveler seti hazırlamayı önerdiği zaman, imparator bu çalışmalarını finanse etmeyi kabul etti.

Çok geçmeden Tycho hastalandı ve on bir gün can çekişmesinin ardından 24 Ekim 1601’de öldü. Ölüm döşeginde, Kepler’den *Rudolfine Cetvelleri*’ni tamamlayacağına dair söz aldı ve bunun Tycho gezegensel modeline dayanmasını umut ettiğini söyledi. Kepler daha sonra Tycho’nun kendisiyle yaptığı son konuşmasını şöyle yazdı: “Benim bir Kopernikçi olduğumu bilmesine kar-

şın, benden tüm kanıtlarımı kendi hipoteziyle uyumlu olarak sunmamı istedi.”⁴¹²

Tycho’nun ölümünden iki gün sonra İmparator Rudolph, Kepler’i saray matematikçisi ve Prag’daki rasathanenin yöneticisi olarak atadı. Kepler bunun üzerine Mars hakkındaki çalışmasına, artık Tycho’nun tüm verilerine kısıtlamasız ulaşarak yeniden başladı. Başlangıçta geleneksel Ptolemaios yöntemlerini –episikl, dışmerkezli ve ekuant– kullanmaya çalıştı, fakat parametreleri ne kadar değiştirirse değiştirsin, gezegenin hesaplanan konumları, sekiz dakikaya varan bir kavisle, Tycho’nun gözlemleriyle uyumsuzluk gösteriyordu. Tycho’nun verilerinin doğruluğuna olan inancı, Kopernik tarafından da kullanılmış olan Ptolemaios’un episikl kuramının, tümüyle yeni bir kuramla değiştirilmesi gerektiği inancına varmasına yol açtı.

Sekiz yıllık yoğun bir çaba sonunda, Kepler nihayet bugün onun gezegensel hareketin ilk iki yasası olarak bilinen sonuca varmayı başardı. İlk yasa, eliptik yörüngelerde yol alırken, Güneş’in bu elipsin iki odak noktasından birinde olmasıdır. İkinci yasa, Güneş’ten bir gezegene çizilen bir konum vektörünün, eşit zaman aralıklarında eşit alanları tarayacağını ifade eder, böylece gezegen Güneş’e yakın olduğu zaman hızlı, uzak olduğu zaman yavaş hareket eder. Kepler’in, 1609’da yayımlanan *Astronomia nova* [Yeni Astronomi] adlı risalesinde yer alan bu iki yasa, *Rudolfine Cetvelleri* üzerine daha sonraki çalışmaların temeli oluşturdu. Kepler’in gezegensel harekete ilişkin ilk iki yasası, Ptolemaios’tan Kopernik’e kadar astronomlarca kullanılmış olan episikl, dışmerkezliler ve deferentlere ihtiyacı da ortadan kaldırmış oldu.

Bu arada, bütün astronomi bilimi, teleskopun icadıyla derinlemesine değişime uğramıştı. En erken teleskopun, Zacharias Jannsen adlı bir Hollandalı gözlükçünün, adı bilinmeyen bir İtalyana ait bir numuneden yola çıkarak inşa ettiği 1604 yılında ortaya çıkmışa benzer; Jannsen, daha sonra Kuzey Avrupa’daki fuarlarda bunlardan birkaçını satmayı başardı. Teleskopu duymasının ardından, Galileo 1609’da kendi atölyesinde bir tane yaparak, bunu savaş ve denizcilikte kullanılması için Venedik Doge’una sundu. İlk tasarımında geliştirmeler yaptıktan sonra, gökyüzünü gözlemlemek için teleskopunu kullanmaya başladı ve 1610 Martı’nda *Siderius nuncius* [Yıldızlı Haberci] başlıklı küçük bir kitapta keşiflerini yayımladı.

Kitap, Ay gözlemleriyle başlar; Galileo ayı, bütün o dağları, va-

dileri ve deniz olduğunu düşündüğü yer şekilleriyle, yeryüzüne çok benzer bulmuştu. Teleskoptan görüldüğünde, gezegenler soluk ışıklı disklerdi, oysa yıldızlar parlak ışık noktaları olarak kalıyordu. Samanyolu'nun, ne bazılarının sandığı gibi Güneş'in ışığını yansıtan bir nebula ne de Aristoteles'in düşündüğü gibi atmosferik bir görüngü olup, sayısız yıldızdan oluştuğu ortaya çıktı. Orion kuşağında doksanı aşkın yıldız saydı; çıplak gözle bunlardan sadece dokuzu görülebiliyordu. Jüpiter'in çevresinde, minyatür bir Güneş sistemi gibi, yörüngede dönen dört ay keşfetti; bunu Kopernik kuramı lehine yeni bir argüman olarak kullandı. Joviyen [Jüpiter'e ait] aylara, Toskana Grandükü Cosimo de Medici onuruna, "Medici Yıldızları"⁴¹³ adını verdi. Cosimo da, Galileo'yu saray filozofu yapıp onu Piza Üniversitesi'nin matematik kürsüsüne tayin ederek karşılık verdi. Galileo'nun Piza Üniversitesi'nde ders verme, hatta kentte bulunma zorunluluğu bile yoktu ve bu yüzden tayininin ardından Eylül 1610'da Floransa'da yaşamak üzere kentten ayrıldı.

Galileo *Siderius nuncius*'un bir nüshasını Kepler'e gönderdi; kitap Kepler'in eline 8 Nisan 1610'da geçti. Bunu izleyen on bir gün boyunca, Kepler *Dissertatio cum Nuncio sidereal* [Yıldız Habercisine Yanıt] başlıklı küçük bir eserle yanıtını hazırlamakla uğraştı; burada Galileo'nun keşiflerini coşkuyla onayladığını ifade ediyor ve kendi eserinin okuyucularına optik astronomiden söz etmenin yanı sıra, Ay üzerinde hayat olma olasılığı hakkında spekülasyona ve sonsuz evrene karşı çıkıyordu.

Kepler, 1610 Ağustosunda Köln Prensi Ernest'ten bir teleskop ödünç aldı ve izleyen on gün boyunca bununla gökleri, en çok da Jüpiter ve aylarını gözlemledi. Yeni gerecin olanakları konusundaki heyecanı o dereceydi ki, bunu izleyen iki ayını, ışığın merceklerden geçişi hakkında son derece kapsamlı bir araştırma hazırlamakla geçirdi ve yeni optik biliminin temel taşlarından biri haline gelecek olan bu çalışmayı *Dioptrice* başlığıyla 1610'un sonlarında yayımladı.

1612 başında II. Rudolph'un ölümü, Kepler'i Prag'dan ayrılmak zorunda bıraktı; bir mahalli matematikçilik işi bulduğu Linz'de sonraki on dört yılını geçirdi. Resmi görevlerinden biri, müteveffa imparator Rudolph'un oğlu Arşidük II. Ferdinand tarafından kurulan bir takvim reformu programının bir parçası olarak, kronoloji çalışmaları yapmaktı.

Linz'de yaşadığı zaman zarfında, Kepler *Rudofine Cetvelleri* üzerine hesaplamalarını sürdürdü ve ayrıca iki önemli eserini ya-

yımladı: Bunlardan ilki, *Harmonice Mundi* [Dünyanın Uyumunu] 1619'da çıktı. *Harmonice Mundi*'nin en önemli bölümü, 15 Mayıs 1618'de keşfettiği ve Kitap V'de sunduğu, bugün Kepler'in Üçüncü Gezegen Hareket Yasası olarak bilinen ilişkidir. Yasa, bir gezegenin yörüngesel periyodunun karesi, Güneş'ten olan mesafesinin, dolandığı elipsin ana eksen uzunluğunun küpü ile doğru orantılı olduğunu ifade eder.

Gezegen yörüngelerinin periyotları ile çapları arasındaki ilişki hakkında, Pythagoras, Platon ve Aristoteles çağlarından beri spekülasyonlar yapılmıştı ve Kepler, sonunda, Ptolemaios'un adımlarını izleyerek, "göksel uyumun tefekkürü için gereken" matematiksel yasayı bulduğu için çok heyecanlıydı.⁴¹⁴

Kepler 1626'da Linz'den ayrılmak zorunda bırakıldı ve Eylül 1627'de, Arşidük II. Ferdinand'a ithaf ettiği *Rudolfine Cetvellerini* yayımlayacağı Ulm'a yerleşti. Yeni cetveller geçmişteki tüm örneklerden daha doğrudu ve yüzyılı aşkın süreyle kullanımda kaldı. Kepler, cetvellerini, Merkür ve Venüs'ün 1631'de Güneş diskinde transit yapacaklarını öngörmekte kullandı.

Venüs'ün transiti, gece gerçekleştiği için Avrupa'dan gözlemlenemedi. Merkür'ün transitinin ise, 7 Kasım 1631'de Paris'te Pierre Gassendi tarafından gözlemlenmesi, bu öngörüsü Ptolemaios modeline dayanan cetvellerdeki 5 derecelik farka karşın, sadece 10 dakikalık bir hatayla gerçekleşmesi nedeniyle, Kepler'in astronomisi açısından tam bir zafer oldu. Fakat Kepler, kuramlarının haklı çıkışını göremedi, çünkü 15 Kasım 1630'da hayata gözlerini kapamıştı.

Bu arada Galileo, Roma Katolik ilahiyatının felsefi temelini bir kısmını oluşturan Aquinolu Tommaso yeniden yorumu ile Aristoteles'in yerleşik kozmolojisine karşı Kopernikçilik davasını savunmakla meşguldü. 1616 Mart başlangıcında, Roma'daki Kutul Engizisyon Dairesi, Kopernik'in eserleri gibi, Kepler'inkiler de dahil onun kuramını destekleyen eserleri, okunması Katoliklere yasaklanmış kitapların listesinden oluşan *Index*'e soktu. Bu fetva, Güneş'in kâinatın hareketsiz merkezi olduğuna inanmanın "aptalca ve saçma, felsefi olarak yanlış ve formel olarak sapkınca" olduğunu söyler.⁴¹⁵ Papa V. Pavlus, Kardinal Bellarmine'ye, bundan böyle Kopernik öğretilerini savunmaması konusunda ciddi bir şekilde uyararak Galileo'yu sansürleme emrini verdi. 3 Mart'ta Bellarmine, Galileo'nun Papa'nın uyarısına boyun eğdiğini ve şimdilik sorunun sona erdiğini bildirdi.

Sansürden sonra, Galileo Floransa dışındaki Arcetri'de bulu-

nan villasına döndü ve bunu izleyen yedi yıl boyunca sessiz kaldı. Derken 1623'te, V. Pavlus'un ölümünden sonra, dostu Maffeo Kardinali Barbarini'nin VIII. Urban unvanıyla yeni papa olduğunu öğrendiği zaman umutlandı. Dostunun seçimiyle yüreklenen Galileo, derhal *Il Saggiatore* [Düzeltilme] başlıklı, o yılın daha sonraki döneminde yayımlanmış olduğu anlaşılan bir risale yazmaya koyuldu.

Il Saggiatore, Vatikan'da olumlu karşılandı ve Galileo 1623 baharında Roma'ya giderek altı kez Papa'nın huzuruna kabul edildi. Urban kitabı övdü, fakat kendisine kalsa yasağı kaldırabilecek olduğunu söylemesine karşın, Kopernikçi kurama karşı 1616'daki fetvayı feshetmeyi reddetti. Galileo, bir kitapta Kopernikçiliği tartışma konusunda Urban'ın iznini aldı, ama sadece Aristotelesçi-Ptolemaiosçu modele eşit ve tarafsız dikkat verilmesi halinde.

Urban'la yaptığı sohbetlerden yüreklenen Galileo, bunu izleyen altı yılı, [*Ptolemaios ve Kopernik'in*] *İki Büyük Dünya Sistemiyle İlgili Diyalog* adlı bir kitap yazmakla geçirdi; 1630'da tamamlanan kitap nihayet Şubat 1632'de basıldı. Kitap, üç arkadaş arasındaki dört günlük sohbetlere bölünür: Kopernikçi Salviati, Kopernikçiliğe ihtida etmiş zeki skeptik Sagredo ile Aristotelesçi Simplicio.

Kopernikçilik lehine argümanlar son derece ikna ediciydi ve zavallı Aristotelesçi Simplicio, her seferinde yenilgiye uğramaktaydı. Simplicio'nun kapanış sözleri, Galileo'nun tartışmadaki hüküm konusunda ihtiyatlı olma çabasını temsil eder; Simplicio şöyle der: "Bu durum karşısında müthiş bir cüret olurdu eğer biri çıkıp da tanrısal gücü ve bilgiyi kendi özel fantezi fikriyle sınırlamaya ya da zorlamaya kalkışsaydı."⁴¹⁶ Bu ifade, görünüşe göre Papa Urban'ın 1623'te Galileo'ya söylediği sözlerden neredeyse bire bir alıntıydı. Urban *Diyalog*'u okuduğu zaman, bu sözleri hatırladı ve Galileo'nun onu aptal yerine koyduğunu ve Kopernikçiliği öğretmeye karşı 1616 fetvasını çiğnemek için dostluklarını kullandığını hissederek derin biçimde gücendi. Floransa elçisi Francesco Niccolini, Urban'la *Diyalog*'u tartışmalarından sonra, Papa'nın büyük bir öfkeye kapılarak adamakıllı haykırmaya başladığını bildirdi: "Şu sizin Galileo burnunu sokmaması gereken işlere bulaştı ve bugünlerde ortalığı karıştıracak en ciddi ve tehlikeli konulara girdi."⁴¹⁷

Urban, Kutsal Daire'ye olayı inceleme ve Galileo'yu Roma'ya çağırma talimatı verdi. Galileo Şubat 1633'te Roma'ya geldi, ama Engizisyon mahkemesi önündeki yargılaması Nisan'a kadar baş-

lamadı. Kutsal Daire'nin Kopernikçiliğin öğretilmemesi konusundaki 1616 fetvasını göz ardı etmekle suçlandı. Mahkeme, hükmünü vermeden önce Haziran'a kadar davayı tartıştı ve bu süre içinde Galileo Floransa elçisinin konutunda ev hapsinde tutuldu. Ardından bir kez daha Kutsal Daire'ye getirildi; burada Kopernik'in "sapkınlığı"nı desteklemekte fazla ileri gittiğini kabul etmeye ikna edilerek, tövbe etti. Bunun üzerine sınırsız hapse mahkûm edildi ve *Diyalog*'u *Index*'e konuldu. Hapis cezasının, Medici ailesinin Roma'daki konutlarından birinde ev hapsine izin verecek şekilde değiştirilmesi üzerine Siena'ya gitti ve daha sonra, 1634 Nisan'ında, Arcetri'deki villasına dönmesine izin verildi.

Eve dönmesinin ardından Galileo, çeyrek yüzyıl önce bırakmış olduğu temelde hareket üzerine olan araştırmalarına yeniden girişti. Bu çalışmalar, eserlerinin sonuncu ve en büyüğü olan *İki Yeni Bilim Üzerine Söylevler ve Mekanik Kanıtlar: Mekanik ve Hareketler*'i yarattı. Kitap, Galileo'nun yetmiş iki yaşına geldiği görüşünü kaybetmeye başladığı 1636'da tamamlandı. Papalığın Galileo'nun eserlerine koyduğu yasak nedeniyle İtalya'da basılması söz konusu bile olmadığından, elyazması gizlice Leyden'e kaçırılarak artık iyiden iyiye kör olduğu 1638 yılında basılabildi.

Galileo, yetmiş sekizinci doğum gününden otuz sekiz gün önce 8 Ocak 1642'de Arcetri'de öldü. Toskana Grandükü onun hatırasına bir anıt yaptırmak istedi, fakat Kutsal Daire'yi kızdırmamak için bunu yapmaması tavsiye edildi, zira Papa, Galileo'nun "Hristiyan âleminin dört bucağında büyük bir skandal yarattığını" söylemişti.⁴¹⁸

Bilimsel Devrim, Galileo'nun öldüğü yıl, 25 Aralık 1642'de doğan Newton'un eseriyle doruğuna çıktı. Mütevazı arka planı formel eğitimini geciktirdi, ama sonunda kabul edildiği Cambridge'de Haziran 1661'de Trinity College'a kaydoldu. Cambridge'de Newton Aristotelesçi bilim ve kozmolojiyi olduğu gibi, Batı Avrupa'da geliştirilmiş yeni fizik, astronomi ve matematiği de öğrendi. 1663'te, Lucas kürsüsüne yeni atanan matematik ve doğa felsefesi profesörü Isaac Barrow'dan (1630-77) ders almaya başladı. Eukleides, Arkhimedes ve Apollonios'un eserlerini yayına hazırlayan Barrow, Newton'un yardımıyla geometri ve optik üzerine kendi eserlerini de yayımladı.

Newton'un kendi anlatımına göre, matematik ve fizik araştırmaları 1664 sonlarında, bir veba salgınının Cambridge'deki üniversiteyi kapamasından ve kendisinin eve dönmek zorunda kal-

masından kısa süre önce başladı. *Anni mirabilis* [en güzel yıllar] dediği sonraki iki yıl boyunca, evrensel kütle çekimi ve hareket yasalarının yanı sıra, merkezci çekim kuvveti ve ivme yasalarını da keşfettiğini söyler. Bu yasaları, günlük devir hareketinin Dünya'nın yüzeyinde neden olduğu merkezci çekim ivmesini hesaplamakta kullanarak, yerçekiminden kaynaklanan ivmeden 250 kat az olduğunu buldu ve böylece devir hareketi sonucu neden nesnelerin gezegenden uçup gitmediğine ilişkin şu eski soruyu da çözmüş oldu. Ayı yörüngede tutmak için gereken merkezci kuvveti hesapladı, bunu Dünya'nın yüzeyindeki yerçekiminden kaynaklanan ivmeyle karşılaştırdı ve Dünya'nın merkezine uzaklıklarının karesiyle ters orantılı olduğunu buldu. Ardından, Kepler'in gezegensel hareket yasalarının üçüncüsünü, merkezci ivme yasasıyla birlikte kullanarak, Güneş sisteminde karesiyle ters orantılı yerçekimi kanununu doğruladı. Aynı zamanda, kalkülüsün temellerini attı ve beyaz ışığın bileşenleri olan renklere ayrışmasının kuramını formüle etti. "Bütün bunlar 1665 ile 1666 arasındaki iki veba yılında oldu" diye yazdı, "zira o yıllarda, o zamandan beri olduğumdan çok daha fazla Matematik ve Felsefe konusunda icatlara ve düşüncelere açıldım."⁴¹⁹ Veba salgınının yatışması üzerine Newton 1667'de Cambridge'e döndü. İki yıl sonra Lucas Kürsüsü matematik ve doğa felsefesi profesörlüğünde Barrow'un yerini almıştı ve yaklaşık otuz yıl bu mevkide kaldı.

Profesörlük görevine gelmesinden sonraki ilk birkaç yıl boyunca, Newton zamanının çoğunu optik ve matematik alanında araştırmalara ayırdı. Işık deneylerine devam ederek, ışığın prizma ve ince cam levhalardaki kırılmasını incelemesinin yanı sıra, renkler kuramının ayrıntıları üzerinde çalıştı. Bunun yanı sıra, çağdaşlarının çoğu gibi, hâlâ eski simya kavramlarının etkisi altında kaldığı kimya deneyleri de yürüttü.

Newton'un sessizliği, Robert Hooke'a yerçekimi kanununu kendisinin bulduğu iddiasında bulunma fırsatı verdi. 1662 Kasımı'nda Hooke, Londra'da yeni kurulmuş Kraliyet Derneği'nde ilk Deneyler Küratörü olarak atandı; bu görevi 1704'teki ölümüne dek sürdürerek, mekanik, optik, astronomi, teknoloji, kimya ve jeolojide birçok önemli keşif yaptı.

Bu arada Newton ışık deneylerini sürdürdü ve kullanımdaki mercekli teleskopların tümüne göre önemli bir gelişme kaydettiği bir yansıtmalı teleskop yapmayı başardı. İcadının haberleri sızınca, bunu o dönemde resmi haftalık toplantıları henüz başlamış Londra'daki Kraliyet Derneği'nde sergilemesi için ikaz edildi.

Sergi o kadar başarılı oldu ki, Newton'a Kraliyet Derneği üyeliği önerildi ve 11 Ocak 1672'de üyeliğe seçildi.

Dernek üyelik yükümlülüğünün bir parçası olarak Newton optik deneyleri üzerine bir tebliğ yazıp, derneğin bir toplantısında okunması için 28 Şubat 1672'de sundu. Daha sonra *Philosophical Transactions of the Royal Society*'de basılan tebliğ, onun Güneş ışığının kesintisiz bir renkler yelpazesinden oluştuğuna, ışığı bir cam prizma gibi bir kırıcı araçından geçirmek yoluyla ayrıştırılabileceğine ilişkin keşfini betimliyordu. "Mavi rengi yapan ışınların kırmızıdan daha çok kırıldığını" bulmuş ve bundan, Güneş ışığının, bazıları diğerlerinden daha çok kırılmış ışık ışınlarının bir karışımı olduğu sonucuna varmıştı.⁴²⁰ Dahası, Güneş ışığı bir kez bileşen renklerine ayrışınca, daha fazla ayrıştırılamaz. Bu, kırılma üzerine görülebilen renklerin, ışığa içkin olduğu ve kırıcı aracıya ait olmaması anlamına geliyordu.

Tebliğ, Newton'un bazı çağdaşları tarafından yaygın eleştiriyeye uğradı, hiçbir genel doğa felsefesi tarafından doğrulanmadığı gibi, yadsınmıyordu da; bazıları ise, kendileri onun bildirdiği görüşleri bulamadıklarına göre, onun deneysel bulgularının hatalı olduğunda üstelediler. Newton bu eleştirilerin tümünü büyük bir sabırla yanıtladı, fakat bir süre sonra çalışmasını kamuya açıkladığı için pişmanlık duymaya başladı. İşleri daha da kötüleştiren, Hooke'un, Newton teleskopunun kendi yapmış olduğuna nazaran çok daha yetersiz olduğunu iddia etmeye başlaması oldu.

Bütün bu ve diğer nedenlerle, Newton 1673 başında Kraliyet Derneği'ne istifasını sundu. Sekreter Henry Oldenburg istifasını reddetti ve onu kalmaya ikna etti. Ardından 1676'da, Hooke tarafından yürütülen aleni bir saldırıdan sonra, Newton Kraliyet Derneği'yle neredeyse tüm ilişkisini kesti. Aynı yıl, Hooke, derneğin sekreterliğine geldi ve Newton'a duyduğu hayranlığı ifade ettiği gönül alıcı bir mektup yazdı. Newton'un renkler kuramına atıfla, Hooke, "Benim çok önceden başladığım fakat tamamlamaya fırsat bulamadığım bu kavramlara ön ayak olup geliştirmenizi görmekten son derece hoşnutluk duyuyorum" diye yazdı.⁴²¹

Newton eşit derecede gönül alıcı tonla verdiği cevapta Descartes'in optik üzerine çalışmasından bahsetti. "Descartes'in ki iyi bir adımdı. Siz de çeşitli yönlerden katkıda bulundunuz ve özellikle ince tabakalara aldığınız renkler felsefi incelemeye aktardınız. Descartes'ten daha fazlasını göndüysem, bu Devlerin omuzlarında durmam sayesinde."422

Fakat dostane duygulara karşın, ikisi hiçbir zaman tam anlamıyla bağdaşamadı ve Newton sessizliğini sürdürdü. Ayrıca, birbirleriyle muhabereye devam ettiler; karşılıklı yazışmalar tekrar tekrar çatışmaya yol açtı; bu, Hooke'un yerçekimi yasasını Newton'dan önce keşfetmiş olduğuna dair iddiasından doğan çok tatsız bir tartışmaydı.

1684'e gelindiğinde, Hooke ve Newton'un yanı sıra diğerleri, gezegenleri yörüngelerinde tutan şeyin kütle çekim kuvveti olduğuna ve bu kuvvetin Güneş'ten uzaklıklarının karesiyle ters orantılı olarak değiştiğine ikna oldu. Aralarında, Newton'un iyi bir dostu ve Kraliyet Derneği'nin üyesi olan Edmund Halley (1656-1742) de vardı. Halley, Newton'a Ağustos 1684'te, "Güneş'e doğru çekim kuvvetinin ondan mesafelerinin karesiyle karşılıklı olduğu varsayılınca, Gezegenlerce betimlenen Eğri'nin en olduğunu düşündüğünü" sormak için Cambridge'e gitti.⁴²³ Newton, derhal bunun bir elips olacağını, yedi sekiz yıl önce yapmış olduğunu, fakat henüz hesaplamasını bulmadığını söyleyerek yanıt verdi. Ve böylece sorun üzerinde yeniden çalışmak zorunda kalınca, çözümünü o yılın Kasım'ında Halley'e gönderdi.

O zamana kadar Newton'un probleme olan merakı yeniden canlanmıştı ve güz döneminde Cambridge'de dokuz dersten oluşan bir programı vermeye yetecek kadar malzemeyi toplamıştı. Bu risale, *De Motu Corporum* [Cisimlerin Hareketi] adını taşıyordu. Halley *De Motu* elyazmasını okuduğu zaman, muazzam önemini hemen fark etti ve Newton'dan bunu basılması için Kraliyet Derneği'ne göndermesi için söz aldı. Newton, Aralık 1684'te elyazmasını yayına hazırlamaya başladı ve eserin ilk kitabını 28 Nisan 1686'da Kraliyet Derneği'ne gönderdi.

22 Mayıs'ta Halley, Newton'a gönderdiği mektupta, derneğin bu yazmanın yayımlanması sorumluluğunu kendisine verdiğini bildirdi. Fakat yazmayı okuyan Hooke'un, kütle çekiminin uzaklığın karesiyle ters orantılılık yasasını kendisinin bulmuş olduğunu ve Newton'un kitabın önsözünde bunu teslim etmesi gerektiğini düşündüğünü de ekledi. Newton bundan son derece rahatsız oldu ve Halley'e yanıt olarak, bu çekim yasasını kendisinin keşfetmiş olup Hooke'un önemli denebilecek hiçbir katkısı olmadığını göstermek için çok fazla ilerlemiş olduğunu yazdı.

Newton'un kitabının ilk baskısı, 1687 yaz ortasında, Halley'in karşıladığı parayla yapıldı; zira Kraliyet Derneği kitabın basımını sağlayacak mali güce sahip olmadığını ileri sürdü. Newton kitabının başlığını *Philosophicae Naturalis Principia Mathema-*

tica [Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri] koydu ve kısaca *Principia* olarak gönderme yaptı. *Principia*'nın giriş kesiminde, Newton, üç hareket yasası ile genel çekim yasasını şöyle ifade eder:

Yasa 1: Her cisim hareketsizlik durumunda kalır veya birörnek şekilde ileri doğru hareket eder, bunun tek istisnası, baskı yapan kuvvetlerce hareket durumunun değiştirilmek zorunda bırakılmasıdır...

Yasa 2: Hareketin değişimi, baskı yapan itici güçle doğru orantılıdır ve kuvvetin baskıladığı doğrusal çizgi boyunca gerçekleşir... Yasa 3:

Her eylemin daima bir karşıtı ve eşit reaksiyonu vardır; başka bir deyişle, iki cismin birbirine karşı aksiyonu daima eşittir ve daima karşıt yöndedir.⁴²⁴

Sonra, Kitap I'de genel çekim yasasını kurmak üzere gerek yeryüzü gerek gökyüzü hareketlerini analiz ederek, evrendeki herhangi iki cisim arasındaki çekim gücünün, kütleleri ile aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu ifade eder. *Principia*'nın geri kalanı, çekim yasası ile üç hareket yasasının gelgitten fırlatılan cisimlerin hareketi ve gökcisimlerinin ekinoks presesyonlarına kadar değişen farklı görüngüleri açıklamak için sistemli bir uygulaması, yeni fizik ve astronominin bir sentezidir.

Principia'nın ikinci basımı 1713'te, üçüncüsü ise 1726'da yapıldı; her iki baskının önsözünü Newton yazdı. Bu arada Newton 1704'te büyük bölümünü kariyerinin başlangıcında gerçekleştirdiği ışık üzerine araştırmalarını da yayımlamıştı. Latince olan *Principia*'nın tersine, yeni çalışmasının ilk baskısı *Optik Bilimi veya Yansımalar, Kırılmalar, Bükülmeler ve Işığın Rengi Üzerine Bir Risale* başlığını taşıyan İngilizce bir eserd. İlk Latince baskısı 1706'da, daha sonraki İngilizce baskıları ise 1717, 1721 ve 1730'da çıktı; Newton'un ölümünden üç yıl sonra çıkan sonuncusu, "yazarın kendi eliyle düzeltildiği ve ölümünden evvel kitapçısına bırakıldığına" dair bir not içeriyordu.⁴²⁵

Opticks'in girişinde, Newton bu kitabı kaleme almaktaki amacını ortaya koyar. "Bu Kitap'taki amacım" diye yazar, "Işığın Özelliklerini Hipotezlerle açıklamak değil, Akıl ve Deneyle kanıtlamaktır."⁴²⁶

Kitap I'de ele alınan başlıklar arasında yansıma ve kırılma yasaları, imgelerin oluşumu ve bir cam prizma aracılığıyla ışığın bileşen renklerine ayrılması yer alır. Diğer başlıklar, merceklerin özelliklerini ve Newton'un yansıtıcı teleskopunu; insan gö-

rüşünün optik bilimini; gökkuşağı kuramını ve çok kapsamlı bir renk araştırmasını içerir. Newton'un kırılma yasasının kanıtı, ışığın camda, havada olduğundan daha hızlı ilerlediğine ilişkin hatalı kavrama dayanır; bu, ışığın doğada zerrecik halinde olduğuna ilişkin hatasından kaynaklanır.

Newton'un ışığın zerrecik olduğu görüşü, onun atom kuramını kabulünden ileri gelir. "En eski ve en ünlü... bir Vakum, Atomlar ve Atomların Çekimini, Felsefelerinin ilk İlkelerini koyan... Yunan filozoflarına" hayranlığını dile getirir.⁴²⁷ Fakat Kitap II'de, "Yansımalar, Kırılmalar ve İnce Saydam Cisimlerin Renkleri" başlıklı keşimde, Newton ışığın dalga benzeri doğasının ilk kanıtını sunar.

Kitap II'de Newton aynı zamanda, 1676'da Jüpiter yeryüzünden uzaklaşırken Joviyen ay Io'nun tutulma silsilelerindeki zaman gecikmelerini gözlemleyerek ışığın hızını ölçen Danimarkalı astronom Olaus Roemer'in (1644-1710) çalışması üzerine de yorum yapar. Newton'un ışık hızı tahmini, Roemer'inkinden daha doğrudur; Roemer, ışığın Güneş'ten Dünya'ya kadar on bir dakika-da yolculuk edeceğini hesaplamıştı, oysa doğru değer sekiz dakika ve yirmi saniyedir. Newton, "Işık, aydınlık Cisimlerden zaman içinde yayılır ve Güneş'ten Dünya'ya gelirken bir Saat'in yaklaşık yedi veya sekiz dakikasını harcar" sonucuna varmıştı.⁴²⁸

Kitap III'de, açılış kesimi Newton'un ışığın kırınımını, bir araçtan diğerine geçerken ışığın bükülmesini ele alır. Kitabın geri kalanı, yalnız ışık değil, fakat fizik ve felsefenin çok geniş bir dizi başlığı üzerine hipotezlerden oluşur. *Opticks*'in ilk baskısında bu İstifhamlar'dan 16, ikincisinde 23, üç ve dördüncüsünde 31 adet vardır. Öyle görünüyor ki, Newton kariyerinin sonlarına doğru, daha önce ortaya atılmamış spekülasyonlarından bazılarını, doğanın araştırmasında onun yolunu izleyeceklerle olan mirasını ifşa ediyordu.

Newton, 1703'ten beri başkanı olduğu Kraliyet Derneği'ndeki bir toplantıya başkanlık etmesinden dört gün sonra, 20 Mart 1727'de Londra'da öldü. Naaşı açık tabutta ziyarete açık kalmasının ardından, 4 Nisan'da ihtişamlı bir cenaze töreniyle Westminster Abbey'de defnedildi. Newton'un cenazesi hakkında yazan Voltaire, "Yurttaşları tarafından onurlandırılarak yaşadı ve uyruklarına iyilik eden bir kral gibi toprağa verildi" diyecekti.⁴²⁹

İslam biliminin mirası

Newton, Descartes'ten daha ileriye görebildiyse, bunun "Devlerin omuzlarında durması"⁴³⁰ yüzünden olduğunu söylediği zaman, seleflerine borcunu ödemekteydi. Gönderme yaptığı anıtsal kişilikler eserlerinde, başta Kopernik, Tycho Brahe, Kepler ve Galileo olmak üzere Avrupalı ve Pythagoras, Empedokles, Demokritos, Platon, Aristoteles, Eukleides, Arkhimedes, Apollonios, Aristarkhos ve Ptolemaios'un aralarında bulunduğu Antik Yunan seleflerine yaptığı övgülerden tanımlanabilir.

Fakat Newton hiçbir İslam âliminden söz etmez, oysa Yunan biliminin büyük bölümünün Avrupa'ya İslam dünyasından aktarıldığını bildiğine şüphe yoktur. Bilimsel Devrim'in başladığı döneme gelindiğinde, İslam biliminin doruğuna ulaşmasının üzerinden çok uzun zaman geçmişti ve Ortaçağ Arap filozofları, fizikçileri, matematikçileri, astronomları, mühendisleri, astrologları ve simyacılarının eserleri üniversitelerde öğretilmesine karşın, Batı Avrupa'daki çağdaş bilginler lehine, değer ve önemleri büyük ölçüde göz ardı edilir olmuştu. Antik Yunan ve Ortaçağ İslam bilimine, Bilimsel Devrim sırasında doğmuş olan ve –çok temel olarak söylemek gerekirse– Newton'dan iki yüzyıl sonra Sanayi Devrimi'ne ve atom çağına yol açacak olan yeni dünya sistemi eklenmişti artık.

Bu arada, İslam dünyasındaki bilimciler, Batı'da gerçekleştirilmekte olan devrimci gelişmelerden koptular ve artık özgün eserler vermeyi bırakarak, Müslüman astronomlar gökyüzünü teleskopun icadından çok sonralarına değin antik gereçlerle gözlemlemeye devam ettiler.

Tycho Brahe'nin bir çağdaşı olan Müslüman astronom Takiyüddin (ö. y. 1586), Sultan III. Murad (H. 1574-95) döneminde İs-

tanbul'daki ilk rasathaneyi kurdu. Ölçümlerinden en azından birisi, Tycho Brahe'ninkinden daha doğrudur. Bu, Güneş'in gökküredeki en yüksek noktasının yıllık hareketiydi; Takiyüddin bunu yayın 63 saniyesi olarak ölçmüşken, Tycho 45 olarak kaydetmişti; bugün kabul edilen değer 61 saniyedir.

Takiyüddin aynı zamanda 1577 kuyruklu yıldızının dikkatli gözlemlerini de yaptı ve Tycho Brahe gibi, ateşli cismin gezegensel gökküreden geçtiği sonucuna vardı. Şari Alaüddin Mansur, "Ateşli Yıldız Cismin Ortaya Çıkışıyla İlgili" şiirinde, kuyruklu yıldızın ramazanın ilk günü görüldüğünü, "fani dünyanın dokuz bölümünden... Küçük Ayı yıldızları üzerindeki bir sarık kuşağı gibi geçip gittiğini" yazar.⁴³¹ Aynı zamanda sarayda müneccimbaşı olan Takiyüddin, kuyruklu yıldızı bir uğur işareti olarak gördü ve Osmanlıların İranlılara karşı savaşta galip geleceğine kehanet etti. Fakat Müslüman dinsel hiyerarşisinin en tepesindeki din adamı olan Şeyhülislam Kadızade, Sultan Murad'ı, rasathanenin doğanın sırlarını gözetlemesi yüzünden ülkeye felaket getireceğine ikna ederken, aslında bunun altında ince ama derin siyasal kaygılar vardı. Alaüddin Mansur, şiirinin son dizelerinde, İstanbul rasathanesinin kaderini dile getirir: "Şehinşah muhafızı Baltacıbaşını çağırttı ve ona rasathanenin yıkılması ve kaldırılması talimatını verdi. Emirler verildi Kapudan-ı Paşa'ya... derhal rasathaneyi harap edip tepeden tırnağa yıksın diye."⁴³² Ve böylece büyük rasathane 22 Ocak 1580'de yıkıldı.

İslam astronomisi on sekizinci yüzyılda Hindistan'daki Babürlü hükümlerinde yeniden gelişti. 1728-34 yılları arasında Caypur mihracesi Savai II. Jai Singh (1696-1743), Babürlü hükümdarı Muhammed Şah için beş gözlemevi yaptırdı. Bunlardan ilki Caypur'da diğerleri de Delhi, Benares, Ucayyin ve Masuri kentlerindeydi. Jai Singh, Caypur gözlemevini yedi yıl boyunca yönetti, astrologları görünen gökcisimlerini gözlemleyerek Semerkand'daki Uluğ Bey'in yanı sıra Arap ve Hindu astronomlarının kataloglarına dayanarak bir katalog derlediler. Jai Singh aynı zamanda Avrupalı astronomların gözlemlerini de çok iyi biliyordu – aslına bakılırsa astrologları, Muhammed Şah'tan aldığı komisyonun da kanıtladığı gibi, bir Fransız Cizvit papazının Avrupa'dan getirttiği malzemelerle çalışıyordu.

Gerek din gerek imparatorluğun idaresiyle ilgili çok önemli işlerin bu [gözlemlere] bağlı olduğu ve gezegenlerin doğuş ve batış zamanlarıyla, mevsimler ve Güneş ve Ay tutulmaları zamanlarında benzer ni-

telikte yabana atılmayacak pek çok anlaşmazlık olabileceği göz önüne alındığında... bu meseleye ilişkin mükemmel bilginiz olmasıyla, İslam dininden astronomları ve geometricileri ve Brahmanları ve Panditleri, ve Avrupa astronomlarını toplamış ve bir gözlemevinin bütün donanımını hazırlamış olmanızla, söz konusu hususu belirlemek için o kadar büyük çaba gösterince, bu görüngülerin hesaplanmış zamanları ile gerçekleştiklerinin gözlemlendiği zamanlar arasındaki uyumsuzluk düzeltilebilir.⁴³³

Başka İslam astronomları modern çağın başlangıcına dek bu kadim bilimlerini uygulamaya devam ettiler. İran'ın batısındaki ülke ve bölgelerde olanların çoğu, tıpkı ilk Abbasi halifelerinin günlerinde Bağdat'taki öncülleri gibi, günlük beş namaz vaktini belirleyen, yeni kameri ayın başlangıcını simgeleyen ayın batı ufkunda günbatımının ardından hilal olarak ilk belirişini gözlemleyen cami astronomlarıydı.

Türk bilim tarihçisi Ekmeleddin İhsanoğlu'na göre, Kopernik kuramının bilgisi yazılı olarak Osmanlı İmparatorluğu'na ilk kez 1664'ten sonra, Tezkireci Köse İbrahim Efendi'nin Fransız astronomu Noel Durret'nin (ö. y. 1650) eserinin *Sajanjal al-Aflak fi Ghayat al-İdrak* [Göklerin Aynası ve İdrakin Amacı] başlığıyla yaptığı Arapça tercümesini tamamladığı zaman girdi. Kitaptaki bir çizim, karşılaştırma yoluyla, Kopernik, Ptolemaios ve Tycho Brahe'nin modellerini gösterir. Tezkireci kitabın giriş bölümünde, tercümesini Sultan IV. Mehmed'in müneccimbaşısı Mehmed Efendi'ye gösterdiğini anlatır. "Eseri adamakıllı incelemesinin ve hiçbir şey anlamamasının ardından şöyle dedi: 'Avrupalıların buna benzer pek çok işe yaramaz işleri var.'" ⁴³⁴ Bilim tarihçileri, yirminci yüzyıl ortasına değin, İslam biliminin zirvesine Ortaçağ sonunda ulaştığı ve Avrupa biliminin doğmaya başladığı o dönemde hızla gerilediği kanısındaydılar. William Cecil Dampier, 1929 ve 1945 arasında üç edisyon ve on iki yeriden baskı yapan *History of Science and its Relation with Philosophy and Religion*'ında, İslam bilimine 574 sayfalık kitabının sadece yedi sayfasını ayırır. "Arap irfanının Latin milletlerce özümzenmesinin", kendi görüşüne göre "Arap ve Müslüman irfanındaki gerilemenin başladığı" on birinci yüzyılın sonlarında başladığını söyler. ⁴³⁵

Bazı yazarlar, Arap biliminin gerilemesini hızlandıranın Moğolların yükselişi ve Hulagu önderliğinde 1258'de Bağdat'ı yağmalamaları, bu sırada kentin tüm kütüphanelerini yakıp yıkararak son Abbasi halifesini idam etmeleri olduğunu söylerler. Fakat İslam

âlemindeki en büyük iki örnek olan Meraga ve Semerkand rasathanelerinin, ilki Bağdat yağmasının ertesi yılında bizzat Hulagu tarafından olmak üzere, Moğollarca kurulduğunu görmüştük.

Bununla birlikte, Hulagu'nun Bağdat'ı tahrip etmesi, Doğu İslam tarihinde gerçekten de bir dönüm noktası oldu, zira Moğol istilası, Orta Asya bozkırlarından Türkçe konuşan halklara batıya doğru göç kapısını açtı. Selçuklu Türkleri, Anadolu'nun hâkim gücü olarak Osmanlı Türklerine yerlerini bıraktıklarında, onların 1453'te Konstantinopolis fetihleri, Güney Avrupa'dan Ortadoğu ve Kuzey Afrika'ya dek uzanan bir imparatorluk yarattı. Türk tarihçi Adnan Adıvar, 1939'da yazarken (o zamandan beri yanlışlığı kanıtlanmış olan), Osmanlı saltanatının kendisini kopardığı Batı biliminin, imparatorluğun çöküşünden ve 1923'te Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan sonrasına değin Türkiye ve Ortadoğu'ya ulaşamadığını ileri sürmüştü. Oysa, görmüş olduğumuz gibi, Meraga ve Semerkand'daki rasathanelerin kurulmasıyla, İslam bilimi Moğolların hükümlanlığında yeni bir zirveye ulaşmış ve 1580'de Takiyüddin'in İstanbul'daki rasathanesinin yıkılışından önce, Osmanlı Türklerinin hükümlanlığında en azından bir yüzyıl daha yüksek düzeyini korumuştur.

Toby E. Huff, "Arap-İslam uygarlığında gerçekleşen en önemli bilimsel gelişmelerden bazıları, zaman içinde dış jeopolitik etkenlerin çöküşüne yol açmış olduğunun varsayıldığı bir noktada veya daha sonra kendini göstermiş" olduğuna dikkat çeker. "Bu bakımdan, bilimin gelişmesiyle ilgili en aşikâr iç etkenleri göz önüne almamız ve ardından niteliği açısından sosyolojik dış ve yapısal etkenleri incelememiz gerekir."⁴³⁶ Ortaçağ astronomi, optikbilimi ve tıp alanındaki İslam âlimlerinin kayda değer çalışmalarının bir incelemesi, Huff'ın "Sorun, içsel veya bilimsel değil, sosyolojik ve kültürel. Kurum inşası sorununa bağlıydı" sonucuna varmasına yol açmıştı.⁴³⁷ Kurum inşasıyla ilgili olarak Huff şöyle der: "İslam hukuku tüzel kişilikleri tanımaz; kentlerin ve üniversitelerin ve diğer yasal olarak özerk kuruluşların burarlarda gelişmemesinin nedeni de budur... Üniversitelere Batı'daki dinamik atılım gücünü veren ve onları Ortadoğu'nun medreselelerinden o kadar farklı kılan, tastamam (yasal olarak özerk) bu tüzel nitelikleriydi."⁴³⁸

Huff sözlerini şöyle sürdürür: "Medreseler bilim ve felsefe öğretimine kapandı ve resmi İslam hukuku, yani fıkıh, Yunan ve İslami anlamda tüm insanların aklı olduğu gerçeğini yadsıdı... Kaldı ki, İslam düşüncesinde örgütlü kuşkuculuğa hiç yer yoktu. Gerçek

mümin, hangi fikir olursa olsun Kuran'da bulunanlar veya onunla tümüyle tutarlı fikirler bulunduğunu göstermekle mükellefti.”⁴³⁹

Önde gelen İslam âlimlerinin pek azı medreselerin ürünüydü; hukuk ve tıp öğretimi yapılan ileri düzey medreseler dışında, bu eğitim kurumlarının müfredatı, bir talebeyi bilimde yaratıcı çalışmaya hazırlayacak türden derslerin hiçbirini içermiyordu. Gazali bir medrese mezunuydu ve onca parlak ve yaratıcı bir talebe olmasına karşın, entelektüel eğitimi onun rasyonel bilim ve felsefeyi reddedip mistisizmi yeğlemesinin arka planı olarak görülebilir ki, bu da İslam biliminin eninde sonunda gerilemesinde önemli bir faktör oldu.

Türk bilim tarihçisi Aydın Sayılı, Ortaçağ İslam medreselerinde bilimin marjinalleştirilmesinin son derece kavrayışlı bir analizini yapmıştır:

İlimli muhalefet veya teşvik eksikliğine ilişkin genel bir resmin varlığı, müfredatından laik bilimlerin sistemli öğretimini dışlayan İslami bilim ve irfan kurumları olan... medreselere kesinlikle yansır ve her ne kadar bu kuralın istisnaları olsa bile, istisnalar kısa ömürlü olduğu gibi, sayıca da azdır. Dolayısıyla, din dışı bilimlerle en yakından bağlantılı bir kurum olan rasathane, İslami eğitimin ayrılmaz bir parçası haline gelmekte en büyük güçlüğü çeken kurum oldu.⁴⁴⁰

“Marjinalleşme tezi” adı verilen yaklaşım, A.I. Sabra ve diğer bilim tarihçileri tarafından reddedilmiştir. Sabra, medreselerde hukuk öğretimi veren bazı müderrislerin aynı zamanda felsefe ve tıp da dahil doğabilimleri alanlarında özel dersler verdiklerine ve bu konulardaki bazı elyazmaların medreselerin ve cami okullarının kütüphanelerinde mevcut olduğuna işaret eder. Ayrıca, din âlimlerinin her söylem biçiminde argümantasyon için gerekli olduğuna da dikkati çeker.

Marjinalleştirilme tezine karşı çıkarken, Sabra bunun yerine “İslam bilim tarihinde gördüğümüz şey, Müslüman toprağına ithal edilen bilimlerin tam bir yerleştirilmesine son veren bir asimilasyon süreci” olduğunu ileri sürmüştür.⁴⁴¹ Sabra bunu “dördüncü bir keskin düşüş aşamasının izlediği, üç aşamalı bir gelişme” olarak görür.⁴⁴² Betimlediği kadıyla, ilk aşama, “antik, özellikle Yunan bilim ve felsefesinin, Yunanca ve Süryaniceden Arapçaya tercüme çabalarıyla edinilmesi” idi.⁴⁴³ İkinci aşama, “maddi dünyanın kapsamlı bir Helenistik görüşüne bağlı ve düşünce ve değerleri ancak adamakıllı bir bağlılık olarak tanımlanabilecek

çok sayıda nüfuzlu Müslüman düşünürlerin” doğuşuna tanık oldu.⁴⁴⁴ Üçüncü aşama, İslami düşüncenin kabul edilen sınırları dahilinde felsefi sorgulamanın özümsemesini gördü; bu süreçte, Sabra’ya göre, “Bilimsel ve tıbbi irfanın taşıyıcıları artık büyük ölçüde yalnız doğuştan veya sonradan olma Müslümanlardan ibaret kalmayıp, Müslüman irfan ve geleneğinin aşılandığı ve kavramsal çerçeveleri bilinçli bir Müslüman bakış açısı yerleştirme sürecinde ortaya çıkan kişilerdi artık.”⁴⁴⁵

Sabra daha sonra, dördüncü aşama olan İslam biliminin gerileme sürecini ele alırken, şu itirafta bulunur: “Gerileme sorununa bir çözümüm yok.”⁴⁴⁶ Bununla birlikte, sözüne devamla, “kanutların kuvvetle akla getirdiği bir genel gözlemi ana hatlarıyla aktaracağını” belirtir.⁴⁴⁷

Onun gözlemi, İslam’da Gazali’den itibaren geçerli olan “insanın yarattığı bilgi, onu yaratıcısına yaklaştıran bilgi olmalıdır”⁴⁴⁸ şeklindeki görüşün, “yalnız dinsel bilginin, diğer tüm bilgi biçimlerinden rütbece daha üstün ve peşinde koşmaya daha değer olmakla kalmayıp, aynı zamanda tüm diğer bilgi biçimlerinin ona tabi olması anlamına da geliyordu.”⁴⁴⁹ Sözünü şöyle sürdürür:

Doğabilim öğretileri iki çeşittir: Dinsel inançla çelişenlerin elbette reddedilmeleri gerekir, maddi nesnelerin genel özellikleriyle ilgili olanlarına gelince, kayıp olmaksızın görmezden gelinebilirler. Belirli bir irfan dalının peşinde koşulmasının değer olup olmadığına karar verirken, kişinin danışması gereken tek bir ilke vardır: Burada en önemli mülahaza “bu dünya öteki dünya için tohum atma yeridir” düşüncesidir ve Gazali bu bağlamda Nebvi Geleneği alıntılar: “Tanrı bizi faydasız bilgidен korusun.” Bunun nihai sonucu, laik ve izin verilen bilginin bir araç olarak görülmesi ve dinsel yönelimli olmasıdır.⁴⁵⁰

Sabra, tezinin bu sonraki kısmının, “gerileme görüngüsünün bir açıklaması olarak düşünülmediğini” söyleyerek şöyle devam eder: “Sadece dikkatimizi başkaları yerine belirli bir yöne çevirmek yoluyla, gelecekteki araştırmalara yardım edebilecek konuyla ilgili ve belki de aydınlatıcı bir gözlemdir.”⁴⁵¹ Sonuç paragrafında, “burada gördüğümüz yaklaşımın, bilimin genel bir faydacı yorumu değil, bilimsel araştırmayı çok dar ve temelde ilerlemeye kapalı alanlarla kısıtlayan özel bir görüş olduğunun farkına varılması gerektiğine” işaret eder.⁴⁵²

1916’da yayımlanan bir çalışmada, Ignaz Goldziher Ortaçağ İslamı’nda ortodoks âlimler arasında, genellikle “yabancı bilim”

veya “antiklerin bilimi” olarak adlandırılan rasyonel bilime karşı yaygın bir düşmanlık olduğunu ileri sürdü. Bu yüzden, diyordu, “itibarlarını korumak isteyen kişilerin neden felsefi çalışmalarını, daha iyi şöhreti olan bir disiplin kılığında gizlemek istediğini anlamak kolaydır.”⁴⁵³

Bîrûnî ve İbn Sina gibi önde gelen Arap bilginleri, kendilerine araştırmaları için gereken özgürlük ve mali kaynakları sağlayan sultan patronajını edinerek bu olumsuz tutumun üstesinden gelmeyi başardılar.

İslam biliminin gerilemesine yol açan bir diğer iç etken, sıradan Müslümanlara başta felsefe, tin veya ilahiyatta bilgiye özgür erişim imkânı vermek konusundaki gönülsüzlüktü. *Kitab fasl el-makal* [Din ve Felsefenin Uyumuna Üzerine] adlı yapıtında, İbn Rüşd şöyle yazar: “Mecazi yorumların kitlelere yöneltilmesi doğru olmayacağı gibi, belagat veya mantık kitaplarına da konulmaması gerekir.”⁴⁵⁴ Bu, matbaa icadının –Arapça dinsel kitaplarla ilgili olarak– Osmanlı İmparatorluğu’ndaki bazı gruplar tarafından reddedilmesinin de nedeniydi, zira kitapların ucuz hale gelmesinden ve bunlarla yanlış yönlere savrulabilecek eğitimsiz kişilerin eline düşmesinden korkuluyordu. Sultan II. Bayezid, 1485’te basılı malzemeler bulundurulmasını yasakladı ve bu yasa, on sekizinci yüzyıl başında kısa bir fasıla dışında, on dokuzuncu yüzyıla değin Osmanlı İmparatorluğu dönemi boyunca devam etti.

Sultan III. Selim (H. 1789-1807) döneminde, Osmanlı ordusunu modernleştirme çabaları, 1793’te başlangıçta *Mühendishane-i Cedîde* olarak anılan topçu zabıtları için bir mektep kurulmasına yol açtı. Müfredata, mektebin 1806-17 yıllarındaki başhocasısı Hüseyin Rıfıkı Tamani’nin ders notlarının da tanıklık ettiği gibi, matematik, coğrafya ve astronomi derslerini içeriyordu. Fakat Tamani, bir dersin sonunda belirttiği gibi, astronomi öğretiminin hâlâ eski Ptolemaios modeline dayandırılıyordu: “Bilinsin ki, evrenin görünüşü bir küreye benzer ve merkezi Dünya’dır... Güneş ve Ay yer kürenin çevresinde devrederler ve Zodyak burçları etrafında hareket ederler.”⁴⁵⁵ 1830’da Mühendishane’nin başına geçen İshak Efendi (1774-1836), Avrupa’daki çağdaş bilimsel bilginin Descartes ve Newton’un eserlerini de içeren dört ciltlik bir araştırmasını kaleme aldı. Astronomiye 257 sayfa ayırdığı dördüncü ciltte, İshak Efendi, Kopernik’in kuramının birçok astronomik olayı, Ptolemaios’un yer merkezli modelinden çok daha kolay açıklayabildiğini söyler. İshak Efendi’nin eserinin dördün-

cü cildi ilk olarak 1834'te İstanbul'da ve on bir yıl sonra Kahire'de basıldı. Osmanlı'nın son yüzyılında, Batı Avrupa'da gelişmiş olan yeni bilime ilgi duyanlar için imparatorluğun başlıca bilgi kaynağı oldu.

Bir Osmanlı yüksek öğretim kurumunu, *Darülfünun*'u kurmaya yönelik ilk girişim, Sultan Abdülmecid döneminde (H. 1839-61), Tanzimat olarak tanınan reform hareketinin bir parçası olarak ortaya çıktı. İlk talebelerini 1869'da kaydeden Darülfünun, 1900'de fen ve tıp fakülteleri de dahil, Fransız, Avusturya ve Alman üniversiteleri modeline göre yeniden düzenlendi. 1923'te Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan sonra, *Darülfünun* İstanbul Üniversitesi haline gelirken, eski *Mühendishane* de İstanbul Teknik Üniversitesi'ne dönüştürülerek, modern Türkiye'nin ilk iki yüksek öğretim kurumu oluşturulmuş oldu.* On dokuzuncu yüzyıla ait bir diğer Osmanlı bilimsel kuruluşu, temelde bir meteoroloji istasyonu işleviyle kurulan *Rasathan-e-i Amire* idi. Türk astronomları 1910'da gözlemler yapmaya başladılar ve cumhuriyet döneminin başlarında, bugünkü yerine, yani Boğaz'ın Asya yakasındaki Kandilli'ye taşındı. Geçtiğimiz yüzyıl içinde Kandilli Rasathanesi, modern bir gözlemevi olmanın yanı sıra, bir sismoloji ve meteoroloji istasyonu da olmuştur; 1863'te kurulan eski Robert College'ın kampüsünde 1971'de kurulan Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlıdır.

Ortaçağ İslam biliminin mirasının büyük bölümü, dünyanın dört bir köşesinde, özellikle de Müslüman kültür merkezi olmuş ve hâlâ olmaya devam eden ülkelerdeki kütüphanelerde muhafaza edilen yüz binlerce elyazmasında tecessüm eder.

Bu koleksiyonlar, yeni elyazmaları keşfedildikçe genişlemeye devam ederken, aynı zamanda günümüz bilimcilerinin, Ortaçağ İslam bilginlerinin eserlerini tercüme etme, yayımlama ve kataloglama çalışmaları da sürmektedir; bunların içinde en dikkate değer olanlarından biri, on birinci yüzyıldan itibaren İslam âlimlerinin eserlerini kataloglayan çok ciltli *Geschichte des Arabischen Schrifttums*'u derleyen Fuat Sezgin'in çalışmasıdır. İslam bilimi tarihleri ve ansiklopedileri yayımlayanların yanı sıra, modern bilimin doğuşundaki rolünü yorumlayanlar da vardır.

En yakın tarihli biyo-bibliyografya çalışması, 2003'te Boris A. Roesfeld ve Ekmeleddin İhsanoğlu tarafından, MASI olarak kısaltılabilecek *Mathematicians, Astronomers and other Scho-*

* Darülfünun'un İstanbul Üniversitesi adını alması 1933'te, Mühendishane'nin İstanbul Teknik Üniversitesi adını alması ise 1944'te gerçekleşti. (ed.n.)

lars of Islamic Civilization and their Works (7th-19th century) İstanbul'da yayınlanmış ansiklopedik çalışmadır. MASI, yazarları bilinmeyen 1.376 elyazmasıyla birlikte, eserleri 50 farklı ülkedeki 296 kütüphanede muhafaza edilen 1.711 bilgin üzerine bir araştırmadır. Türkiye, içlerinden 16'sı İstanbul'daki toplam 25 kütüphaneyle en zengin elyazması kaynağına sahip ülkedir. İstanbul'daki kütüphanelerin en önemlisi de, bana bu kitabı yazma esinini veren Süleymaniye'deki nakkaşhanedir.

Yazmaların çoğu Arapça olmakla birlikte, bazıları Eski Türkçeden başlayarak Fars, Süryani, Tacik, Urdu, Tatar, Özbek ve diğer Asya dillerine kadar çeşitlilik gösteren lisanlarda kaleme alınmışlardır. Yazmaların sınıflandırıldıkları konu başlıkları arasında, matematik, astronomi, mekanik, fizik, müzik, matematiksel coğrafya, betimleyici coğrafya, kimya ve simya, mineroloji, meteoroloji, zooloji, botanik, felsefe ve ilahiyat, edebiyat ve dilbilim ve tasavvuf yer alır.

Son yıllarda birkaç İslam bilim müzesi kurulmuştur ve Avrupa biliminin Greko-Arap köklerinden doğduğu Oxford ve Cambridge üniversiteleri başta olmak üzere, Arap astronomik gereçleri bilim tarihi müzelerinde sergilenmektedir.

24 Haziran 2008'de İstanbul'da, Topkapı Sarayı'nın eski istablı amiresinin yerinde yeni bir İslam Bilim ve Teknolojisi Müzesi açıldı. Bu müzenin sergilerinden bazıları, Boğaziçi Üniversitesi'nde verdiğim bilim tarihi derslerindeki öğrencilerim tarafından hazırlandı. Sergilerinin tamamı zamanın ölçümüyle ilgiliydi, zira çalışmalarımızda bunun nasıl astronomiyi başlattığını görmüştük, böylece İstanbul'daki diğer müzelerden ödünç alınan güneş saatleri, usturlaplar ve diğer astronomik gereçler kullandılar.

Usturlaplardan biri, tam bizim üniversitenin karşısında, Boğaz'ın Asya yakasındaki Kandilli Rasathanesi'nden ödünç alınmıştı. Rasathanenin, birçoğu on altıncı yüzyıl astronomu Takiyüddin'e ait olan Arap astronomik gereçleri barındıran bir müzesi var. Yazmaları arasında, Takiyüddin'in, 1577 kuyruklu yıldızı üzerine bir risalesi bulunuyor; aynı kuyruklu yıldız Tycho Brahe de gösterişli kariyerinin başlangıcında Danimarka'da gözlemlemiş, bu da Kepler'in Bilimsel Devrim'in kıvılcımını tutuşturacak yeni astronomisini yaratmasına kadar varmıştı.

Ardından, İslam'ın büyük imparatorlukları gerileyip çöktükçe, dünya da, âlimleri Yunan bilim, felsefe ve teknolojisini kendi yaptıkları büyük atılımlarla birlikte Batı'ya aktaran İslam'dan gelen kültürel mirasını unutmaya başladı. Fakat günümüzde, İs-

lam teknolojisi ve bilimi araştırmacılarca yeniden keşfedilip dünyanın dört köşesindeki kütüphaneler ve müzelerde sergilendikçe, en azından İslam biliminin ulaştığı başarılar teslim edilmeye başladı. Arap biliminin yeniden değerlendirilmesinin büyük bölümü, kimileri İslam ile Batı arasında derinleşmekte olan etkileşimin bir parçası olarak Avrupa veya ABD’de öğrenim gören Hristiyan Araplar olmak üzere, kökleri Müslüman ülkelerde olan bilimciler tarafından gerçekleştiriliyor.

Bu gelişmeler, İslam’da dünya bilimsel camiasıyla temasları aracılığıyla doğmakta olan yeni bir Müslüman bilim insanları kuşağıyla birlikte, laik eğitimi yeniden diriltten yeni bir entelektüel canlanmanın parçasıydı.

Bu canlanma, 1979’da Fizik ödülünü paylaşarak Nobel Ödülü alan ilk Müslüman olan Pakistanlı fizikçi Abdus Salam’ın (1926-96) kariyerinde en çarpıcı biçimde kendini gösteriyordu. Pakistan’da doğan Salam, Cambridge’e gitmeden önceki öğrenimini ülkesinde tamamladı; Cambridge’den doktora derecesini aldıktan sonra emekli olana dek Londra’daki Imperial College’da öğretim üyesi olarak çalıştı. Salam, Pakistan’da iki önemli devlet bilim kurumunun oluşmasında öncü rolü oynadı: Atom Enerjisi Kurumu ve kurucu müdürü olduğu Uzay ve Yukarı Atmosfer Araştırma Komitesi.

Bundan başka, Pakistanlı öğrencilere Batı’dakine denk bir bilimsel eğitim veren Yüksek Bilim kolejlerinin kurulmasına da aracılık etti. 1964’te, dünyanın en önemli araştırma enstitülerinden biri olan Uluslararası Kuramsal Fizik Merkezi’ni Trieste’de kurdu. Daha sonra onun adı verilen bu merkezin kuruluşu, onun “bilimsel düşüncenin insanlığın ortak ve paylaşılan mirası” olduğuna derin inancından kaynaklanmıştı.⁴⁵⁶

Ve böylece modern çağların büyük Müslüman bilimcilerinden biri, bin yılı aşkın zaman önce, bilimi Batı’ya ve daha sonra genel anlamda dünyaya taşıyacak bir yolculuğun ilk aşamasında Bilâd-ı Rum’a ait yazmaların Arapçaya tercüme edildiği Bağdat’ın Beytül-Hikme’sinde başlayıp sonunda onu İslam topraklarına geri getiren bir kültürel serüvenin son aşamasını da tamamlamış oldu.

Notlar

1 / Bilimden önceki bilim: Mezopotamya ve Mısır

1. Herodotos, II, s. 109.
2. a.g.e., II, s. 4.
3. a.g.e., II, s. 109.
4. Neugebauer, s. 80.
5. a.g.e., s. 80.
6. a.g.e., s. 81.
7. a.g.e., s. 81.
8. a.g.e., s. 14.
9. a.g.e., s. 14.
10. a.g.e., s. 14.
11. a.g.e., s. 34.
12. Hodgkin, s. 28.
13. Neugebauer, s. 20.
14. a.g.e., s. 48.
15. a.g.e., s. 100.
16. Sarton, c. I, s. 77.
17. Neugebauer, s. 101.
18. a.g.e., s. 147.
19. a.g.e., s. 166.
20. a.g.e., s. 167.
21. a.g.e., s. 156.

2 / Yunanların ülkesi

22. Anawati, DSB, c. 15, s. 230.
23. Kirk ve Raven, s. 237.
24. a.g.e., s. 413.
25. Plutarch, Pericles, iv, 4.
26. Kirk ve Raven, s. 391.
27. Plato, Phaedo, 98c.
28. Plato, *Republic*, VII, 530 b-c. Platon (Eflatun), *Devlet (Politeia)*, çev. S. Eyüboğlu ve M.A. Cimcoz, Ankara, 1999.
29. Guthrie, V, s. 450.
30. Aristotle, *Physics*, II, 8: 12-15.

31. Diogenes Laetius, v. 58.
32. aktaran Lloyd, *Greek Science After Aristotle*, s. 16.
33. Mostafa El Abadi, "The Alexandria Library in History", içinde: *Alexandria, Real and Imagined*, der. Anthony Hirst ve Michael Silk, s. 171.
34. Dijksterhuis, s. 362.
35. a.g.e., s. 362-3.
36. Plutarch, *Moralia*, xii, 923.
37. Strabo, 1.1.1.
38. Neugebauer, s. 226.

3 / Bağdat yolları

39. aktaran Freely, *İstanbul, the Imperial City*, s. 78.
40. Clagett, s. 181.
41. O'Leary, *How Greek Science Passed to the Arabs*, s. 69.
42. Morelon, içinde: EHAS, c. I, s. 9.
43. Boyer, s. 238.
44. a.g.e., s. 238.
45. Gutas, *Greek Thought, Arabic Culture*, s. 30.
46. a.g.e., s. 25.
47. a.g.e., s. 30.
48. a.g.e., s. 114.
49. a.g.e., s. 114.
50. Saliba, *A History of Arabic Astronomy*, s. 72.
51. Gutas, *Greek Thought, Arabic Culture*, s. 46.
52. a.g.e., s. 108.
53. a.g.e., s. 180-1.
54. a.g.e., s. 181.
55. a.g.e., s. 181.
56. a.g.e., s. 185.
57. a.g.e., s. 115.
58. Al-Hassan ve Hill, s. 141.
59. Gutas, *Greek Thought, Arabic Culture*, s. 111.
60. O'Leary, *How Greek Science Passed to the Arabs*, s. 158.
61. a.g.e., s. 156.
62. a.g.e., s. 157.
63. Pingree, DSB, c. I, s. 32.
64. a.g.e., DSB, c. I, s. 35.
65. a.g.e., DSB, c. I, s. 32.
66. a.g.e., DSB, c. I, s. 35.
67. Clot, s. 35.

4 / Abbasi dönemi Bağdat: Beytü'l-Hikme

68. Gutas, *Greek Thought, Arabic Culture*, s. 55.
69. a.g.e., s. 58.
70. a.g.e., s. 58-9.
71. a.g.e., s. 59.
72. a.g.e., s. 99.
73. a.g.e., s. 98.
74. a.g.e., s. 58.
75. a.g.e., s. 113.
76. Boyer, s. 253.
77. a.g.e., s. 254.
78. O'Leary, *How Greek Science Passed to the Arabs*, s.154.
79. Gutas, *Greek Thought, Arabic Culture*, s. 133.
80. Anawati, DSB, c. 15, s. 230.
81. Hugh Kennedy, *The Court of the Caliphs*, s. 255.
82. Anawati, DSB, c. 15, s. 230.
83. a.g.e., DSB, c. 15, s. 230.
84. Iskandar, DSB, c. 15, s. 235.
85. O'Leary, *How Greek Science Passed to the Arabs*, s. 177-8.
86. a.g.e., s. 173.
87. a.g.e., s. 173.
88. Thorndike, c. 1, s. 661.
89. EHAS, c. 1, s. 29.
90. a.g.e., s. 55.
91. Rosenfeld ve İhsanoğlu, s. 56.
92. Thorndike, c. 1, s. 65.
93. Clot, s. 197.
94. a.g.e., s. 216.
95. Hugh Kennedy, *The Court of the Caliphs*, s. 63.

5 / Ruhani tıp (tıbbu'r-ruhani)

96. Klein-Franke, içinde: Nasr ve Leaman, s. 169.
97. Walzer, s. 12.
98. a.g.e., s. 13.
99. Adamson, içinde: Adamson ve Taylor, s. 46.
100. a.g.e., s. 41.
101. Thorndike, c. I, s. 65.
102. Egerton, s. 143.
103. Turner, s. 131.

- 104. Arberry, s. 1.
- 105. Goodman, içinde: Nasr ve Leaman, s. 198.
- 106. Nasr, *Science and Civilization in Islam*, s. 206.
- 107. a.g.e., s. 200.
- 108. a.g.e., s. 201.
- 109. Arberry, s. 7.
- 110. Mahdi, DSB, c. 4, s. 523.
- 111. a.g.e., s. 55.
- 112. Reisman, içinde: Adamson ve Taylor, ss. 507-8.
- 113. Netton, s. 6.
- 114. a.g.e., s. 6.

6 / Bağdat'tan Orta Asya'ya

- 115. Sayılı, s. 16.
- 116. a.g.e., s. 53.
- 117. a.g.e., s. 53.
- 118. Hartner, DSB, c. 1, ss. 507-8.
- 119. Sayılı, s. 97.
- 120. Copernicus, s. 21.
- 121. Singh, s. 66.
- 122. a.g.e., s. 66.
- 123. Hamarneh, DSB, c. 9, s. 40.
- 124. Kennedy, DSB, c. 2, s. 148.
- 125. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 98.
- 126. Sachau, c. 2, s. 246.
- 127. Chelkowski, s. 113.

7 / Cehaletin tedavisi

- 128. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 23.
- 129. a.g.e., s. 24.
- 130. a.g.e., s. 24.
- 131. a.g.e., s. 27.
- 132. a.g.e., s. 27.
- 133. a.g.e., ss. 27-8.
- 134. a.g.e., s. 28.
- 135. a.g.e., s. 28.
- 136. a.g.e., s. 29.
- 137. a.g.e., s. 82.
- 138. a.g.e., s. 16-7.

- 139.a.g.e., s. 17.
- 140.a.g.e., s. 17.
141. a.g.e., s. 17.
- 142.a.g.e., s. 19.
143. Goodman, *Avicenna*, s. 18.
144. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 94.
- 145.a.g.e., s. 29-30.
146. Afnan, s. 64-5.
- 147.a.g.e., s. 98.
- 148.a.g.e., s. 71.
- 149.a.g.e., s. 66.
150. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 99.
151. Afnan, s. 66.
- 152.a.g.e., s. 67.
- 153.a.g.e., s. 68.
154. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 205.
- 155.a.g.e., s. 205.
156. Afnan, s. 68.
157. Goodman, *Avicenna*, s. 29.
158. Arberry, "Avicenna: His Life and Times", içinde: Wickens, ss. 22-3.
- 159.a.g.e., s. 22-3.
160. Hughes, s. 2-3.
161. Goodman, *Avicenna*, s. 33.
162. Urquhart, John, "How Islam changed medicine...", *British Medical Journal* 332, 14 Ocak 2006, s. 120.
163. Arberry, "Avicenna: His Life and Times", içinde: Wickens, s. 23-4.
164. Afnan, s. 77.
165. Arberry, "Avicenna: His Life and Times", içinde: Wickens, s. 24.
- 166.a.g.e., s. 54-5.
167. Crombie, "Avicenna's Influence on the Medieval Scientific Tradition", içinde: Wickens, s. 97.
168. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 112.
169. Morewedge, s. 76.
170. Gutas, *Avicenna and the Aristotelian Tradition*, s. 140.
- 171.a.g.e., s. 142.
172. Arberry, "Avicenna: His Life and Times", içinde: Wickens, s. 20.
173. Crombie, "Avicenna's Influence on the Medieval Scientific Tradition", içinde: Wickens, s. 100.
- 174.a.g.e., s. 100.
175. Crombie, *Medieval and Early Modern Science*, c. 2, s. 53.
- 176.a.g.e., s. 101.

8 / Fatımi Kahiresi: Işığın bilimi

177. Ahmad, DSB, c. 9, s. 171.
178. Sabra, DSB, c. 6, s. 190.
179. a.g.e., DSB, c. 6, s. 190.
180. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, c. 1, s. 3.
181. a.g.e., s. 5.
182. a.g.e., ss. 5-6.
183. Sabra, DSB, c. 6, s. 192.
184. a.g.e., s. 192.
185. a.g.e., s. 191.
186. a.g.e., s. 191.
187. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science*, s. 109.
188. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, c. 1, s. 113.
189. a.g.e., s. 229.
190. Lindberg, *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*, s. 205.
191. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, c. II, s. xi.
192. Sabra, DSB, c. 6, s. 195.
193. a.g.e., DSB, c. 6, s. 195.
194. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, c. II, s. xxxv.
195. a.g.e., c. II, s. xii.
196. Sabra, DSB, c. 6, s. 198.
197. Sabra, *The Optics of Ibn al-Haytham*, c. II, s. xxxv.
198. a.g.e., c. II, s. xxxv.

9 / Eyyubi ve Memlûk Kahiresi: Bedenin ve ruhun şifası

199. Johnson, s. 187.
200. a.g.e., s. 187.
201. Davidson, s. 73.
202. a.g.e., s. 73.
203. Frank ve Leaman, s. 138.
204. a.g.e., s. 141.
205. Roth, s. 22.
206. Davidson, s. 149.
207. Roth, s. 26.
208. Davidson, s. 205.
209. a.g.e., s. 208.
210. a.g.e., s. 232.
211. a.g.e., s. 246.
212. a.g.e., s. 235.
213. a.g.e., s. 429.

- 214. Maimonides, *The Guide for the Perplexed*, s. 5, 9.
- 215. a.g.e., s. 397.
- 216. Johnson, s. 193.
- 217. Davidson, s. 440.
- 218. a.g.e., s. 444.
- 219. Maimonides, *The Medical Aphorisms*, c. 2, s. 42.
- 220. a.g.e., c. 2, s. 113, 114, 119.
- 221. Davidson, s. 475.
- 222. a.g.e., s. 467.
- 223. a.g.e., s. 469.
- 224. a.g.e., s. 463.
- 225. Freudenthal, s. 384 (III).
- 226. Davidson, s. 233.
- 227. Johnson, s. 186.
- 228. Nasr, *Islamic Science, An Illustrated Study*, s. 190.
- 229. Nasr, *Science and Civilization in Islam*, s. 213-4.
- 230. aktaran Huff, s. 177.

10 / Marifetli mekanik gereçler

- 231. Youschkevitch ve Rosenfeld, DSB, c. 7, s. 325.
- 232. Rashed ve Vahabzadeh, s. 11.
- 233. Boyer, s. 265.
- 234. a.g.e., s. 265-6.
- 235. Youschkevitch ve Rosenfeld, DSB, c. 7., s. 325.
- 236. Khayyam, s. 101.
- 237. Al-Hassan ve Hill, s. 27.
- 238. Hall, DSB, c. 7, s. 340.
- 239. Al-Jazari, s. 9.
- 240. a.g.e., s. 15.
- 241. a.g.e., s. 17.
- 242. a.g.e., s. 18.
- 243. a.g.e., s. 18.
- 244. a.g.e., s. 18.
- 245. a.g.e., s. 83.
- 246. a.g.e., s. 83.
- 247. a.g.e., s. 83.
- 248. a.g.e., s. 94.
- 249. a.g.e., s. 94.
- 250. a.g.e., s. 137.
- 251. a.g.e., s. 157.

- 252.a.g.e., s. 170.
- 253.a.g.e., s. 182.
- 254.a.g.e., s. 182.
- 255.a.g.e., s. 199.
- 256.a.g.e., s. 204.
- 257.a.g.e., s. 279.
- 258.a.g.e., s. 279.

11 / İslami teknoloji

- 259. Al-Hassan ve Hill, s. 280.
- 260.a.g.e., s. 280.
- 261.a.g.e., s. 40.
- 262.a.g.e., s. 30.
- 263.a.g.e., s. 40.
- 264. Hill, *Islamic Science and Engineering*, s. 97.
- 265. Al-Hassan ve Hill, s. 53.
- 266.a.g.e., s. 54.
- 267.a.g.e., s. 54.
- 268. Needham, c. 4, kısım 2, s. 561.
- 269. Al-Hassan ve Hill, s. 54.
- 270. Needham, c. 4, kısım 2, s. 561.
- 271. Al-Hassan ve Hill, s. 58.
- 272.a.g.e., s. 59.
- 273. Nasr, *Science and Civilization in Islam*, s. 267.
- 274. Al-Hassan ve Hill, s. 145.
- 275.a.g.e., s. 145.
- 276.a.g.e., s. 138.
- 277.a.g.e., s. 140.
- 278.a.g.e., s. 149.
- 279.a.g.e., s. 150.
- 280.a.g.e., s. 153.
- 281. Smith, s. 14.
- 282.a.g.e., s. 33.
- 283. Al-Hassan ve Hill, s. 112.
- 284.a.g.e., s. 191.
- 285. a.g.e., s. 191.

12 / Endülüs: Müslüman İspanya

- 286. Hillenbrand, "The Ornament of the World", içinde: Jayyussi, *The Legacy of Muslim Spain*, s. 118.

287. a.g.e., s. 118.
288. Vernet ve Samsó, "Development of Arabic Science in Andalusia", içinde: EHAS, c. 1, s. 246.
289. Hamarneh, DSB, c. 14, s. 584.
290. a.g.e., s. 585.
291. a.g.e., s. 585.
292. Vernet ve Samsó, "Development of Arabic Science to Andalusia", içinde: EHAS, c. 1, s. 254.
293. a.g.e., c. 1, s. 254.
294. Thorndike, c. II, s. 813.
295. Vernet, DSB, c. 6, ss. 39-40.
296. Thorndike, c. II, s. 815.
297. Dunlop, ss. 78-9.
298. a.g.e., s. 112.
299. Menocal, *The Literature of Al-Andalus*, s. 238.
300. a.g.e., s. 238.
301. Pavlin, "Suni kalam and theological controversies", içinde: Nasr ve Leaman, *History of Islamic Philosophy*, s. 108.
302. a.g.e., s. 108.
303. Hernandez, "Islamic Thought in the Iberian Peninsula", içinde: Jayussi, *The Legacy of Modern Spain*, s. 783.
304. Dold-Samplonius ve Hermelink, DSB, c. 7, s. 82.
305. a.g.e., DSB, c. 7, s. 83.
306. R.P. Lorch, DSB, c. 7, s. 38.
307. a.g.e., DSB, c. 14, s. 595.
308. Vernet, DSB, c. 14, s. 595.
309. Geoffrey Chaucer, "The Franklin's Tale" *Canterbury Tales*, ss. 545-56. Türkçesi: *Canterbury Hikâyeleri*, Çev: Nazmi Ağıl, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 1994, s. 501-2.

13 / Magrip'ten Sicilyateyn'e (İki Sicilya): Arapçadan Latinceye

310. Goodman, içinde: Nasr ve Leaman, *History of Islamic Philosophy*, s. 297.
311. Monroe, "Zajal and Muwashshaha: Hispano-Arabic Poetry and the Romance Tradition", içinde: Jayussi, *The Legacy of Muslim Spain*, s. 412.
312. Crombie, *Medieval and Early Modern Science*, c. 1, s. 10.
313. a.g.e., c. 1, s. 26.
314. a.g.e., c. 1, s. 26.
315. Haskins, s. 41.
316. Thorndike, DSB, c. 15, s. 174.
317. Lemay, DSB, c. 15, s. 174.

- 318. Ahmad, DSB, c. 7, s. 8.
- 319. Kantorowicz, s. 356.
- 320. Haskins, s. 243.
- 321. Mason, s. 224.
- 322. a.g.e., s. 216.
- 323. a.g.e., s. 112.
- 324. Vogel, DSB, c. 4, s. 604.
- 325. Boyer, s. 287.
- 326. Haskins, s. 247.

14 / Tutarsız filozoflar

- 327. Watt, *The Faith and Practice of Al-Ghazali*, s. 29-30.
- 328. a.g.e., s. 32.
- 329. a.g.e., s. 32.
- 330. a.g.e., s. 33.
- 331. a.g.e., s. 36-7.
- 332. a.g.e., s. 37.
- 333. a.g.e., s. 37-8.
- 334. a.g.e., s. 43-4.
- 335. a.g.e., s. 54.
- 336. Campanini, içinde: Nasr ve Leaman, s. 267.
- 337. Fakhry, *A History of Islamic Philosophy*, s. 289.
- 338. a.g.e., s. 289.
- 339. Leaman, *Averroes and His Philosophy*, s. 16.
- 340. a.g.e., s. 16.
- 341. a.g.e., s. 17.
- 342. Arnaldez, DSB, c. 12, s. 7b.
- 343. Taylor, "Averroes...", içinde: Adamson ve Taylor, s. 186.
- 344. Arnaldez, DSB, c. 12, s. 3.
- 345. a.g.e., DSB, c. 12, s. 3.
- 346. Moody, "Galileo and Avenpace...", *Journal of the History of Ideas* (12) (3), s. 375.
- 347. a.g.e., s. 380.
- 348. Lindberg, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, s. 53.
- 349. a.g.e., s. 54.
- 350. Leaman, *Averroes and His Philosophy*, s. 124.
- 351. Lindberg, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, s. 54.
- 352. a.g.e., s. 54.
- 353. Robert Hillenbrand, "The Ornament of the World", içinde: Jayussi, *The Legacy of Muslim Spain*, s. 122.

15 / Moğol Merage ve Semerkand: Çember içinde çemberler

354. İbn Khaldun, *Muqaddimah*, s. viii.
 355. a.g.e., s. 333.
 356. a.g.e., s. 333.
 357. a.g.e., s. 341.
 358. Saliba, *A History of Arabic Astronomy*, s. 123.
 359. Nasr, DSB, c. 13, s. 511.
 360. a.g.e., s. 509.
 361. a.g.e., s. 510.
 362. a.g.e., s. 511.
 363. a.g.e., s. 511.
 364. Saliba, "Arabic planetary theories after the eleventh century AD", içinde: EHAS, c. 1, s. 97.
 365. Lindberg, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, s. 241.
 366. Rashad, DSB, c. 7, s. 217.
 367. Saliba, *A History of Arabic Astronomy*, ss. 45-6.

16 / Arap bilimi ve Avrupa Rönesansı

368. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science*, s. 128.
 369. a.g.e., s. 109-10.
 370. Lorris ve Meun, *The Romance of the Rose*, s. 183.
 371. Lindberg, *The Beginnings of Western Science*, s. 232.
 372. Minio-Paluello, DSB, c. 9, s. 435.
 373. Thorndike, c. II, s. 144.
 374. a.g.e., c. II, s. 144.
 375. Crombie, *Medieval and Early Modern Science*, c. I, s. 55.
 376. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of European Science*, s. 216.
 377. a.g.e., s. 214.
 378. Minio-Paluello, DSB, c. 9, s. 435.
 379. Wallace, DSB, c. 4, s. 93.
 380. Boyer, s. 308.

17 / Kopernik ve Arap öncülleri

381. Copernicus, *Preface*, s. 5.
 382. Gassendi, s. 140.
 383. Rosen, DSB, c. 3, s. 402.
 384. Rosen, *Commentariolus*, içinde: *Three Copernican Treatises*, s. 57.
 385. a.g.e., s. 57-8.
 386. a.g.e., s. 58.
 387. a.g.e., s. 58.

- 388.a.g.e., s. 58.
 389.a.g.e., s. 59.
 390.a.g.e., s. 58.
 391.a.g.e., s. 59-60.
 392.a.g.e., s. 90.
 393. Rosen, *Narratio Prima*, içinde: *Three Copernican Treatises*, s. 109.
 394.a.g.e., ss. 135-6.
 395. Armitage, *Sun Stand Thou Stil*, s. 127.
 396. Kutsal Kitap, Yeşu, 10: 12-14.
 397. Kuhn, s. 191.
 398. Copernicus, s. 2.
 399.a.g.e., s. 19-20.
 400.a.g.e., ss. 25-6.
 401. Thomas W. Africa, "Copernicus' Relation to Aristarchus and Pythagoras", *Isis*, c. 52, No. 3, Eylül 1961, s. 406.
 402.a.g.e., s. 406.
 403. Rosen, *Commentariolus*, içinde: *Three Copernican Treatises*, s. 90.
 404. Copernicus, s. 27.
 405. Ragep, "Copernicus and His Islamic Predecessors: Some Historical Remarks", *Filozofski vestnik*, XXX, No. 2, 2004, s. 128.
 406.a.g.e., s. 130.
 407.a.g.e., s. 130.
 408. Saliba, *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*, s. 193.

18 / Bilimsel devrim

409. Kuhn, s. 186.
 410. Caspar, s. 64.
 411. Koestler, s. 364.
 412. Ferguson, s. 284.
 413. Galileo, *The Starry Messenger*, içinde: *Discoveries and Opinions of Galileo*, çev. Stillman Drake, s. 21.
 414. Caspar, s. 296.
 415. Armitage, *Copernicus and Modern Astronomy*, s. 189.
 416. Galileo, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems, Ptolemaic and Copernican*, s. 464. Türkçesi: *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*, Çev. Reşit Aşçıoğlu, İş Kültür, İstanbul, 2014, s. 634.
 417. De Santillana, s. 191.
 418. Koestler, s. 503.
 419. Westfall, s. 143.
 420.a.g.e., s. 160.

421. Manuel, s. 144.
 422. Westfall, s. 274.
 423. a.g.e., s. 403.
 424. Newton, *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, s. 416-7.
 425. Newton, *Opticks*, s. ix xvii.
 426. a.g.e., s. 1.
 427. a.g.e., s. 369.
 428. a.g.e., s. 277.
 429. Voltaire, s. 69.

19 / İslam biliminin mirası

430. Westfall, s. 274.
 431. Sayılı, *The Observatory in Islam*, s. 290.
 432. a.g.e., s. 293.
 433. a.g.e., s. 360.
 434. İhsanoğlu, "Introduction of Western Science to the Ottoman World...", içinde:
Transfer of Modern Science to the Muslim World, s. 67.
 435. Dampier, s. 82.
 436. Huff, s. 208.
 437. a.g.e., s. 212.
 438. a.g.e., s. 79.
 439. a.g.e., s. 233.
 440. Sayılı, *The Observatory in Islam*, s. 84.
 441. Sabra, s. 19.
 442. a.g.e., s. 19.
 443. a.g.e., s. 19.
 444. a.g.e., s. 19.
 445. a.g.e., s. 20.
 446. a.g.e., s. 22.
 447. a.g.e., s. 22.
 448. a.g.e., s. 22.
 449. a.g.e., s. 23.
 450. a.g.e., s. 23.
 451. a.g.e., s. 24.
 452. a.g.e., s. 25.
 453. Goldhizer, s. 190.
 454. Huff, s. 223.
 455. İhsanoğlu, "Introduction of Western Science to the Ottoman World...", içinde:
Transfer of Modern Science to the Muslim World, s. 67.
 456. Lunquist, s. 513.

Kaynakça

- Adamson, Peter ve Richard C. Taylor (der.). *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy (CCAP)*, Cambridge, 2005.
- Adamson, Peter. "Al-Kindi and the reception of Greek philosophy", *CCAP*, ss. 32-51.
- Afnan, Soheil Mushin. *Avicenna: His Life and Works*, Londra, 1958.
- Africa, Thomas W. "Copernicus Relation to Aristarchus and Pythagoras", *Isis* 52, No. 3, Eylül 1961, ss. 403-9.
- Ahmad, S. Makbul. "Al-Idrisi", *DSB*, c. 7, ss. 7-9.
- _____. "Al-Masudi", *DSB*, c. 9, ss. 171-2.
- Al-Andalusi, Said. *Science in the Medieval World ('Book of the Categories of Nations')*. Salem ve Alok Kumar, Austin, Texas, 1991.
- Albuquerque, Luis de. "Zacuto", *DSB*, c. 14, ss. 583-4.
- Al-Dabbagh, J. "Banu-Musa", *DSB*, c. 1, ss. 443-6.
- Al-Daffa, Ali Abdullah. *The Muslim Contribution to Mathematics*, Londra, 1977.
- Al-Hassan, Ahmad Y. ve Donald R. Hill. *Islamic Technology, An Illustrated History*, Cambridge, 1992.
- Al-Jazari. *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices*, çev. ve notlayan: Donald R. Hill, Boston, 1974.
- Allard, Andre. "The Influence of Arabic mathematics in the medieval west", *EHAS*, c. 2, ss. 539-80.
- Anawati, George C. "Science", içinde: *The Cambridge History of Islam*, c. 2, ss. 741-79.
- _____. "Hunayn Ibn Ishaq", *DSB*, c. 15, ss. 230-4.
- _____. "Arabic alchemy", *EHAS*, c. 3, ss. 853-85.
- Anbouba, Adel. "Al-Tusi", *DSB*, c. 15, ss. 514-7.
- Arberry, A.J. (çev.). *The Spiritual Physick of Rhazes*, Londra, 1950.
- _____. *Omar Khayyam, A New Version Based upon Recent Discoveries*, Londra, 1952.
- Aristotle. *The Complete Works*, 2 cilt, der. Jonathan Barnes, Princeton, 1984.
- Armitage, Angus. *Sun Stand Thou Still, the life and works of Copernicus, the Astronomer*, New York, 1947.
- _____. *Copernicus and Modern Astronomy*, New York, 2004.
- Arnaldez, Roger ve Albert Z. Iskandar. "Ibn Rushd", *DSB*, c. 12, ss. 1-9.
- Arnold, T. ve A. Guillaume (der.). *The Legacy of Islam*, Londra, 1931.

- Averroës. *The Incoherence of the Incoherence*, çev. Simon van den Berg, Cambridge, 1987.
- Bakar, Osman. "Science", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 926-46.
- Bana Musa. *The Book of Ingenious Devices*, çev. ve notlayan: Donald R. Hill, Dordrecht, 1979.
- Berggren, J.L. "Islamic Acquisition of the Foreign Sciences: A Cultural Perspective", *TTT*, ss. 263-84.
- Black, Deborah L. "Al-Farabi", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 178-97.
- Boyer, Carl B. *A History of Mathematics*, gözden geçiren: Uta C. Merzbach, New York, 1991.
- Bratton, Fred Gladstone. *Maimonides, Medieval Modernist*, Boston, 1967.
- Broadie, Alexander. "Maimonides", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 725-38.
- Brockelmann, Carl. *History of the Islamic Peoples*, çev. Joel Carmichael ve Moshe Perlmann, New York, 1960.
- Browne, Edward G. *Arabian Medicine*, Cambridge, 1921.
- Burckhardt, Titus. *Moorish Culture in Spain*, çev. Alisa Jaffa, New York, 1972.
- Burnet, John. *Greek Philosophy, Thales to Plato*, Londra, 1981.
- Butterworth, Charles E. (çev.). *Averroes' Middle Commentaries on Aristotle's Categories and De Interpretatione*, Princeton, y. 1983.
- Bürgel, J.C. "İbn Tufayl and his *Hayy Ibn Yaqzan*: A Turning Point in Arabic Philosophical Writing", içinde: Jayyusi, *The Legacy of Muslim Spain*, ss. 830-46.
- Callus, D.A. (der.) *Robert Grosseteste, Scholar and Bishop*, Oxford, 1955.
- Cambridge History of Islam*, der. P.M. Holt, Ann K.S. Lambton ve Bernard Lewis, 2 cilt, Cambridge ve New York, 1970.
- Campanini, Massimo. "Al-Ghazzali", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 258-74.
- Carmody, Francis J. *The Astronomical Works of Thabit Ibn Qurra*, Berkeley, 1960.
- Carra de Vaux. "Astronomy and Mathematics...", içinde: *The Legacy of Islam*, der. Thomas Arnold ve A. Guillaume, ss. 326-97.
- Caspar, Max. *Kepler*, çev. Doris Hellman, New York, 1962.
- Chabrier, Jean-Claude. "Musical science", *EHAS*, c. 2, ss. 581-613.
- Chelkowski, Peter J. (der.). *The Scholar and the Saint, Studies in Commemoration of Abu'l Rayhan al-Biruni and Jalal al-Din al-Rumi*, New York, 1975.

- Clagett, Marshall. *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison, Wisconsin, 1959.
- _____. *Greek Science in Antiquity*, Londra, 2001.
- _____. "Nicole Oresme", *DSB*, c. 10, ss. 223-30.
- Clot, André. *Harun al-Rashid and the World of the Thousand and One Nights*, çev. John Howe, Londra, 2005.
- Copernicus, Nicolaus. *On the Revolutions of the Heavenly Spheres*, çev. Charles Glenn Wallis, ed. Stephen Hawking, Philadelphia, 2002.
- Corbin, Henry. *Avicenna and the Visionary Recital*, çev. William R. Trask, New York, 1960.
- Crombie, A.C. *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100-1700*, Oxford, 1953.
- _____. *Medieval and Early Modern Science*, 2 cilt, Cambridge, Massachusetts, 1973.
- _____. (der.). *Scientific Change: historical sketches in the intellectual, social and technical conditions for scientific discovery and technical invention from antiquity to the present*, New York, 1963.
- _____. "Avicenna's Influence on the Medieval Scientific Tradition", içinde: *Avicenna, Scientist and Philosopher...*, der. G.M. Wickens, ss. 84-107.
- Crombie, A.C. ve J.D. North. "Roger Bacon", *DSB*, c. 1, ss. 377-85.
- Crosland, M. (der.). *The Emergence of Modern Science*, Londra, 1975.
- Dales, Richard. *The Scientific Achievements of the Middle Ages*, Philadelphia, 1973.
- Dallal, Ahmad. "Science, Medicine and Technology; The Making of a Scientific Culture", içinde: *The Oxford History of Islam*, der. John L. Esposito, ss. 155-213.
- Dampier, William Cecil. *A History of Science and its Relation with Philosophy and Religion*, 3. bas., New York, 1944.
- Davidson, Herbert A. *Moses Maimonides, the man and his work*, New York, 2005.
- Debarnot, Marie-Therese. "Trigonometry", *EHAS*, c. 2, ss. 495-538.
- De Santillana, Giorgio. *The Crime of Galileo*, Chicago, 1955.
- Dictionary of Scientific Biography* (DSB), 16 cilt, der. Charles Coulston Gillespie, New York, 1980-90.
- Dijksterhuis, F.J., *Archimedes*, New York, 1957.
- Dilgan, Hami. "Qadi Zada al-Rumi", *DSB*, c. 11, ss. 227-9.
- Diogenes Laertius. *Lives of the Eminent Philosophers*, 2 cilt, çev. H.D. Dicks, Cambridge, Massachusetts, 1925.

- Dizer, Muammer (der.). *International Symposium on the Observatory in Islam*, 19-23 Eylül 1977, İstanbul, 1980.
- Dold-Samplonius, Yvonne and Heinrich Hermelink. "Al-Jayyani", *DSB*, c. 7, ss. 82-3.
- Dold-Samplonius, Yvonne. "Al-Khazin", *DSB*, c. 7, ss. 334-5.
- Drake, Stillman (çev.). *Discoveries and Opinions of Galileo*, Garden City, New York, 1952.
- Dryer, J.L.E. *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, New York, 1953.
- _____. *Tycho Brahe*, New York, 1963.
- Dunlop, D. M. *Arab Science in the West*, Karaçi, 1958.
- Egerton, Frank N. "A History of the Ecological Sciences, Part 6, Arabic Language Science – Origins and Zoological", içinde: *Bulletin of the Ecological Society of America*, Nisan 2002, ss. 142-6.
- Encyclopedia of the History of Arabic Science*, 3 cilt, der. Roshdi Rasheed ve Regis Morelon, Londra, 1996.
- Esposito, John L. (der.). *The Oxford Encyclopedia of Islam*, Oxford, 1999.
- Evans, James. *The History and Practice of Ancient Astronomy*, New York ve Oxford, 1998.
- Fahd, Toufic. "Botany and Agriculture", *EHAS*, c. 3, ss. 813-52.
- Fakhry, Majd. *A History of Islamic Philosophy*, Chicago ve Londra, 1992.
- _____. "Philosophy and Theology, From the Eighth Century C. E. to the Present", içinde: *The Oxford Encyclopedia of Islam*, ss. 269-305.
- Feingold, Mordechai. "Decline and Fall: Arabic Science in Seventeenth-Century England", *TTT*, ss. 441-70.
- Ferguson, Kitty. *Tycho and Kepler, The Unlikely Partnership That Forever Changed Our Understanding of the Heavens*, New York, 2002.
- Fisher, E.B. (ed.). *The Cambridge History of Iran*, 7 cilt, Cambridge ve New York, 1968-91.
- Fletcher, Richard. *Moorish Spain*, Londra, 1992.
- Frank, Daniel H. ve Oliver Leaman (der.). *The Cambridge Companion to Medieval Jewish Philosophy*, Cambridge, 2003.
- Freely, John. *Istanbul the Imperial City*, Londra, 1996.
- _____. *The Emergence of Modern Science, East and West*, İstanbul, 2004.
- _____. *Aladdin's Lamp, How Greek Science Came to Europe Through the Islamic World*, New York, 2009.

- Freudenthal, Gad. *Science in the Medieval Hebrew and Arabic Tradition*, Aldershot, Hampshire, 2005.
- Galilei, Galileo. *Dialogue Concerning the Two World Systems, Ptolemaic and Copernican*, çev. Stillman Drake, Berkeley, 1967.
- Gassendi, Pierre. *The Life of Copernicus (1473-1543)*, Oliver Thill'in notlarıyla, Fairfax, Virginia, 2003.
- Gingerich, Owen. *The Book Nobody Read, Chasing the Revolutions of Nicolaus Copernicus*, New York, 2004.
- _____. "Johannes Kepler", *DSB*, c. 7, ss. 289-312.
- _____. "Erasmus Reinhold", *DSB*, c. 11, ss. 365-7.
- Gingerich, Owen ve James MacLachlan, *Nicolaus Copernicus, Making the Earth a Planet*, New York ve Oxford, 2005.
- Glick, Thomas F. *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*, Leiden, 2005.
- Glick, Thomas F., Steven J. Livesey ve Faith Wallis (der.). *Medieval Science, Technology and Medicine: an Encyclopedia*, Londra, 2005.
- Goldhizer, Ignaz, "The attitude of Orthodox Islam Toward the Ancient Sciences", içinde: *Studies in Islam*, der. Merlin Swartz, New York, 1981, s. 190.
- Goldstein, Bernard R. "The Heritage of Arabic Science in Hebrew", *EHAS*, c. 1, ss. 276-83.
- _____. "Theory and Observation in Medieval Astronomy", *Isis* 63 Mart 1972, ss. 39-47.
- _____. *Ibn al-Muthamm's Commentary on the astronomical tables of Al-Khwarizmi*, New Haven, 1987.
- Goodman, Lenn Evan. *Avicenna*, Londra ve New York, 1992.
- _____. "Muhammed ibn Zakariyya' al-Razi", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 198-215.
- _____. "Ibn Bajjah", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 294-312.
- _____. "Ibn Tufayl", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 313-29.
- Grant, Edward. *Physical Science in the Middle Ages*, New York, 1971.
- _____. "Jordanus de Nemore", *DSB*, c. 7, s. 172.
- Grosset-Grange, Henri (Henri Rouquette'le birlikte). "Arabic Nautical Science", *EHAS*, c. I, ss. 202-42.
- Gutas, Dimitri. *Avicenna and the Aristotelian Tradition; Introduction to Reading Avicenna's Philosophical Works*, Leiden, 1988.
- _____. *Greek Thought, Arabic Culture, the Graeco-Arabic Translation Movement and Early Abbasid Society*, Londra ve New York, 1998.

- _____. *Greek Philosophers in the Arabic Tradition*, Aldershot, Hampshire, 2000.
- Guthrie, William K.C. *A History of Greek Philosophy*, 6 cilt, Cambridge, 1962-81.
- Hall, A. Rupert. *The Scientific Revolution, 1500-1800*, Boston, 1956.
- Hall, Robert E. "Al-Khazini", *DSB*, c. 7, ss. 335-51.
- Halleux, Robert. "The reception of Arabic alchemy in the West", *EHAS*, c. 3, ss. 886-902.
- Hamarnah, Sami. "Al-Majusi", *DSB*, c. 9, ss. 40-2.
- _____. "Al-Zahrawi", *DSB*, c. 14, ss. 584-5.
- _____. "Ibn Zuhr", *DSB*, c. 14, ss. 637-9.
- _____. "Medical Education and Practice in Medieval Islam", içinde: *The History of Medical Education*, aktaran: C.D. O'Malley, Berkeley ve Los Angeles, 1970, ss. 39-71.
- Hartner, Willy. "Al-Battani", *DSB*, c. 1, ss. 507-16.
- _____. "Notes on picatrix", *Isis* 4, c. 56, No. 4 Kış, 1965, ss. 438-51.
- Haskins, Charles Homer. *Studies in the History of Mediaeval Science*, Cambridge, Massachusetts, 1924.
- Harvey, E. Ruth. "Qusta ibn Luqa", *DSB*, c. 11, ss. 244-6.
- Herodotus, *The Histories*, çev. Aubrey de Sélincourt, Harmondsworth, 1954.
- Hernandez, Miguel Cruz, "Islamic Thought in the Iberian Peninsula", içinde: Jayussi, *The Legacy of Muslim Spain*, ss. 777-803.
- Hill, Donald R. *Islamic Science and Engineering*, Edinburgh, 1993.
- _____. "Engineering", *EHAS*, c. 3, ss. 751-95.
- _____. "Al-Jazari", *DSB*, c. 15, ss. 253-5.
- Hillenbrand, Robert. "'The Ornament of the World': Medieval Cordoba as a Cultural Centre", içinde: Jayussi, *The Legacy of Muslim Spain*, ss. 112-35.
- Hirst, Anthony ve Michael Silk. *Alexandria, Real and Imagined*, Aldershot, 2004.
- Hodgkin, Luke. *A History of Mathematics: From Mesopotamia to Modernity*, Oxford, 2005.
- Hourani, George (çev. ve der.), *Averroes on the Harmony of Religion and Philosophy*, Londra, 1961.
- _____. "Ibn Tufayl", *DSB*, c. 13, ss. 488-9.
- Huff, Toby E. *The Rise of Early Modern Science; Islam, China and the West*, Cambridge, 2003.
- Hughes, Aaron W. *The Texture of the Divine; Imagination in Medieval Islamic and Jewish Thought*, Bloomington ve Indianapolis, Indiana, 2004.

- Hugonnard-Roche, Henri. "The influence of Arabic astronomy in the medieval West", *EHAS*, c. 1, ss. 284-304.
- Ibn Khaldun. *The Muqaddimah, An Introduction to History*, çev. Franz Rosenthal, Princeton ve Oxford, 2005.
- İhsanoğlu, Ekmelledin. *Science, Technology and Learning in the Ottoman Empire*, İstanbul, 1992.
- _____. (der.) "Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World", *Proceedings of the International Symposium on Modern Sciences and the Muslim World* (İstanbul 2-4 Eylül 1987), İstanbul, 1992.
- _____. "Ottoman Science in the Classical Period and Early Contacts with European Science and Technology", içinde: *Transfer of Science and Technology...*, der. Ekmelledin İhsanoğlu, ss. 1-47.
- _____. "Introduction of Western Science to the Ottoman World: A Case Study of Modern Astronomy (1660-1860)", içinde: *Transfer of Science and Technology...*, der. Ekmelledin İhsanoğlu, ve Feza Günergun (der.). *Science in Islamic Civilization: Proceedings* and "Science and technology in the Turkish and Islamic world", İstanbul, 2000.
- Inati, Shams. "İbn Sina", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 231-46.
- Irbie-Massie, Georgia L. ve Paul T. Keyser. *Greek Science of the Hellenistic Era, a Sourcebook*, Londra, 2002.
- İskandar, Albert Z. "İbn al-Nafis", *DSB*, c. 9, ss. 602-6.
- _____. "Hunayn the Translator" ve "Hunayn the Physician", *DSB*, c. 15, ss. 234-9.
- _____. "İbn Sina (Avicenna)", *DSB*, c. 15, ss. 494-501.
- Jacquart, Danielle. "The Influence of Arabic medicine in the medieval West", *EHAS*, c. 3, ss. 963-84.
- Jayussi, Salma Khadra (der.). *The Legacy of Muslim Spain*, 2 cilt, Leiden, 1992.
- Johnson, Francis R. "The influence of Thomas Digges in the progress of modern astronomy in sixteenth-century England", *Osi-ris* 1 Haziran 1936, ss. 390-410.
- Jolivet, Jean. "Classification of the sciences", *EHAS*, c. 3, ss. 1008-25.
- Jolivet, Jean ve Roshdi Rashed. "Al Kindi", *DSB*, c. 15, ss. 261-7.
- Jones, Harold Sppencer. "The Calendar", içinde: Singer ve diğerleri, *History of Technology*, c. 3, ss. 558-619.
- Kantorowicz, Ernst. *Frederick the Second, 1194-1250*, çev. E.O. Lorrimer, New York, 1931.

- Kari-Niazov, T.N. "Ulu Begh", *DSB*, c. 13, ss. 535-53.
- Katz, Victor J. *The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: A Sourcebook*, Princeton ve Oxford, 2007.
- Kennedy, E.S. "The Exact Sciences", içinde: *The Cambridge History of Iran*, c. 4, ss. 378-95.
- _____. *A Survey of Islamic Astronomical Tables*, Philadelphia, 1956.
- _____. "Al-Battani", *DSB*, c. 1, ss. 507-16.
- _____. "Al-Biruni", *DSB*, c. 2, ss. 147-58.
- _____. (der.). *The Planetary Equatorium of Jamshid Ghiyuth Al-Din Al-Kushji*, Princeton, 1960.
- _____. "Late Medieval Planetary Theory", *Isis* 57, 1966, ss. 365-78.
- _____. ve diğerleri. *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beyrut, 1983.
- _____. "The History of Trigonometry, An Overview", içinde: *Studies in the Islamic Exact Sciences*, der. E.S. Kennedy, ss. 3-29.
- _____. "The Exact Sciences in Timurid Iran", içinde: *The Cambridge History of Iran*, c. 6, ss. 565-80.
- _____. "Mathematical Geography", *EHAS*, c. 1, ss. 185-201.
- Kennedy, E.S ve Victor Roberts. "The Planetary Theory of Ibn al-Shatir", *Isis* 50, 1959, ss. 227-35.
- Kennedy, Hugh. *The Court of the Caliphs, The Rise and Fall of Islam's Greatest Dynasty*, Londra, 2004.
- Khayyam, Omar. *The Rubiyat*, çev. Edward Fitzgerald, Londra, 1896.
- King, David A. "Ibn al-Shatir", *DSB*, c. 12, ss. 357-64.
- _____. "Ibn Yunus", *DSB*, c. 14, ss. 574-80.
- _____. "Al-Khalili", *DSB*, c. 15, ss. 259-60.
- _____. "On the Role of the Muezzin and the *Muwagquit* in Medieval Islamic Society", *TTT*, ss. 285-346.
- _____. "Astronomy and Arabic Society: Qibla, gnomonics and Timekeeping", *EHAS*, c. 1, ss. 128-84.
- _____. "The Astronomy of the Mamluks: A Brief Overview", içinde: *Muqarnas*, c. 2, 1984, ss. 73-84.
- Kirk, G.S., ve J.E. Raven. *The Presocratic Philosophers*, Cambridge, 1962.
- Klein-Franke, Felix. "Al-Kindi", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 165-77.
- Knobel, E.B. (der.). *Ulu Bey's Catalogue of Stars*, Washington, D.C., 1917.
- Koestler, Arthur. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*, Londra, 1959.

- Kren, Claudia. "Dominicus Gundissalinus", *DSB*, c. 5, ss. 591-3.
- _____. "Hermann the Lane", *DSB*, c. 6, ss. 301-3.
- Kuhn, Thomas S. *The Copernican Revolution, planetary astronomy in the development of western thought*, Cambridge, Massachusetts, 1957.
- Kunitzsch, Paul. "Al Sufi", *DSB*, c. 13, ss. 149-50.
- Langermann, Tzvi, "Maimonides and the sciences", içinde: Frank ve Leaman, *The Cambridge Companion to Medieval Jewish Philosophy*, Cambridge, 2003, ss. 157-75.
- Lapidus Ira. *A History of Islamic Societies*, Cambridge, 2002.
- Leaman, Oliver. *Moses Maimonides*, Richmond, Surrey, 1997.
- _____. *Averroës and his Philosophy*, Richmond, Surrey, 1998.
- Lemay, Richard. "Gerard of Cremona", *DSB*, c. 15, ss. 173-92.
- Le Strange, Guy. *Lands of the Eastern Caliphate*, Londra, 1905.
- Lettinck, Paul. "The Transformation of Aristotle's Physical Philosophy in Ibn Bajja's Commentaries", *TTT*, ss. 65-70.
- Levey, Martin (der.). *The Algebra of Abu Kamil*, Madison, Wisconsin, 1966.
- _____. *The Medical Formulary of Al-Kindi*, Madison, Wisconsin, 1966.
- _____. "Abraham Bar Hiyya Ha-Nasi (Savasorda)", *DSB*, c. 1, s. 22-3.
- _____. "Abu Kamil", *DSB*, c. 1, ss. 30-2.
- Levy, Tony. "Hebrew Mathematics in the Middle Ages: An Assessment", *TTT*, ss. 71-88.
- Lindberg, David C. *Theories of Vision from Al-Hindi to Kepler*, Chicago, 1976.
- _____. *Studies in the History of Medieval Optics*, Londra, 1983.
- _____. *The Beginnings of Western Science; The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 BC to AD 1450*, Chicago ve Londra, 1992.
- _____. "The Western reception of Arabic optics", *EHAS*, c. 3, ss. 716-29.
- _____. (der.). *Science in the Middle Ages*, Chicago, 1978.
- Lloyd, G.E.R. *Early Greek Science, Thales to Aristotle*, New York ve Londra, 1970.
- _____. *Greek Science After Aristotle*, New York, 1973.
- Lundquist, Stig (der.). *Nobel Lectures, Physics 1971-1980*, Singapur, 1992.
- Lyons, Jonathan. *The House of Wisdom, How the Arabs Transformed Western Civilization*, Londra, 2009.
- Lorch, R.P. "Jabir ibn Aflah (Geber)", *DSB*, c. 7, ss. 37-9.

- Lorris, Guillaume de ve Jean de Meun. *The Romance of the Rose*, çev. Harry W. Robbins, New York, 1962.
- Mahdi, Muhsin. "Al Farabi", *DSB*, c. 4, ss. 523-5.
- Maimonides, Moses. *The Guide for the Perplexed*, çev. M. Friedlander, New York, 1956.
- _____. *The Medical Aphorisms*, 2 cilt, çev. ve der., Fred Rosner ve Suessman Muentner, New York, 1971.
- Makdisi, George. *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and the West*, Edinburgh, 1981.
- Manuel, Frank E. *A Portrait of Isaac Newton*, Cambridge, Massachusetts, 1968.
- Marmura, Michael E. "Al-Ghazali", içinde: Adamson ve Taylor, *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*, ss. 137-54.
- Masood, Ehsan. *Science & Islam, A History*, Londra, 2009.
- McGinnis, Jon (der.), David C. Reisman'la birlikte. *Interpreting Avicenna: Science and Philosophy in Medieval Islam*, Leiden, 2004.
- McKeon, Richard (der.). *The Basic Works of Aristotle*, New York, 1941.
- McVaugh. "Constantine the African", *DSB*, c. 3, ss. 393-5.
- Menocal, Maria Rosa, Raymond P. Scheindin ve Michael Sells. *The Literature of Al-Andalus*, Cambridge, 2000.
- _____. *The Ornament of the World: How Muslims, Jews, and Christians Created a Culture of Tolerance in Medieval Spain*, Boston, 2002.
- Meyerhof, Max. "Science and Medicine", içinde: *The Legacy of Islam*, der. T. Arnold ve A. Guillaume, ss. 311-56.
- _____. "Thirty-Three Clinical Observations by Rhazes", *Isis* 23, 1933, 321-55.
- _____. "Ibn al-Nafis and the Theory of the Lesser Circulation", *Isis* 22, ss. 100-20.
- Micheau, Françoise. "The scientific institutions in the medieval Near East", *EHAS*, c. 3, ss. 985-1007.
- Minio-Paluello, Lorenzo. "James of Venice", *DSB*, c. 7, ss. 65-7.
- _____. "Michael Scott", *DSB*, c. 9, ss. 361-5.
- _____. "William of Moerbeke", *DSB*, c. 9, ss. 434-40.
- _____. "Plato of Tivoli", *DSB*, c. 11, ss. 31-3.
- Miquel, André. "Geography", *EHAS*, c. 3, ss. 796-812.
- Moody, Ernest. "Galileo and Avempace: Dynamics of the Leaning Tower Experiment", içinde: Wiener ve Nolan, *Roots of Scientific Thought, A Cultural Perspective*, ss. 176-206.

- Moody, Ernest A. "Galileo and Avempace: The Dynamics of the Leaning Tower Experiment (II)", *Journal of the History of Ideas* 12, (3) Haziran 1951, ss. 375-422.
- _____. "Jean Buridan", *DSB*, c. 2, ss. 603-8.
- Morelon, Régis. "General Survey of Arabic Astronomy", *EHAS*, c. 1, ss. 1-19.
- _____. "Eastern Arabic Astronomy between the eighth and the eleventh century", *EHAS*, c. 1, ss. 20-57.
- Morewedge, Parvis. *The Metaphysics of Avicenna (Ibn Sina)*, New York, 1973.
- Murdoch, John, "Euclid", *DSB*, c. 4, ss. 414-59.
- Mushtaq, Q. ve A.L. Tan. *Mathematics, the Islamic Legacy*, Delhi, 1993.
- Nasr, Seyyid Hossein. *Science and Civilization in Islam*, Cambridge, Massachusetts, 1968.
- _____. *Islamic Science, An Illustrated Study*, Kahire, 1976.
- _____. *An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines*, Boulder, Colorado, 1978.
- _____. "Qutb al-Din al-Shirazi", *DSB*, c. 11, ss. 247-53.
- _____. "Nasir al-Din al-Shirazi", *DSB* c. 13, ss. 508-14.
- Nasr, Seyyid Hossein ve Oliver Leaman (der.). *History of Islamic Philosophy*, Londra ve New York, 1966.
- Needham, Joseph, *Science and Civilization in China*, 7 cilt, Cambridge, 1954-2004.
- Neugebauer, Otto. *The Astronomical Tables of Al-Khwarizmi*, Copenhagen, 1962.
- Newton, Isaac. *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, çev. I. Bernard Cohen ve Anne Whitman, Berkeley, 1999.
- _____. *Opticks, or a Treatise of the reflections, refractions, and Colours of light*, Londra, 1952.
- Netton, Ian Richard. *Al-Farabi and His School*, Richmond, Surrey, 1992.
- North, John David. *The Norton History of Astronomy and Cosmology*, New York, 1995.
- O'Leary, De Lacy. *Arabic Thought and its Place in History*, Londra, 1939.
- _____. *How Greek Science Passed to the Arabs*, Londra, 1949.
- Omar, Saleh Beshara. *Ibn al-Haytham's Optics: a study of the origins of experimental sciences*, Minneapolis, 1977.
- O'Neill, W.M. *Early Astronomy, from Babylonia to Copernicus*, Sydney, 1986.

- Pavlin, James. "Sunni *kalam* and theological controversies", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 105-18.
- Peters, Francis E. *Aristotle and the Arabs, the Aristotelian Tradition in Islam*, New York ve Londra, 1968.
- _____. *Allah's Commonwealth, A History of Islam in the Near East, 600-1100*, New York, 1973.
- _____. "The Greek and Syriac Background", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 40-51.
- Pines, Shlomo. "What was original in Arabic Science", içinde: A.C. Crombie, *Scientific Change*, ss. 206-18.
- _____. "Abu'l Barakat al-Baghdadi", *DSB*, c. 1, ss. 26-8.
- _____. "Ibn Bajja", *DSB*, c. 1, ss. 408-10.
- _____. "Moses Maimonides", *DSB*, c. 9, ss. 27-32.
- _____. "Al-Razi (Rhazes)", *DSB*, c. 11, ss. 323-6.
- Pingree, David. "The Greek Influence on Early Islamic Mathematical Astronomy", *Journal of the American Oriental Society* 93, 1973, No. 1, ss. 32-53.
- _____. "Abu Ma'shar", *DSB*, c. 1, ss. 32-9.
- _____. "Brahmagupta", *DSB*, c. 2, ss. 416-18.
- _____. "Al-Fazari", *DSB*, c. 4, ss. 555-6.
- _____. "Kamal al-Din al-Farisi". *DSB*, c. 7, ss. 212-19.
- _____. "Masha'allah", *DSB*, c. 9, ss. 159-62.
- Plato. *The Complete Works*, der. John M. Cooper, Indianapolis, 1997.
- Plutarch. *Plutarch's Lives*, 10 cilt, çev. Bernadotte Perrin, Cambridge, Massachusetts, 1958.
- _____. *Plutarch's Moralia*, 15 cilt, çev. Harold Cherniss ve William Helmholtz, Cambridge, Massachusetts, 1957.
- Ragep, F. Jamil. "Copernicus and His Islamic Predecessors: Some Historical Remarks", *Filozofski vestnik* XXV, No. 2, 2004, ss. 125-42.
- _____. "Ali Qushji and Regiomontanus: Eccentric Transformations and Copernican Revolutions", *Journal for the History of Astronomy* XXXV, 2005, ss. 359-71.
- Rashdall, Hastings. *The Universities in Europe in the Middle Ages*, 3 cilt, Londra, 1936.
- Rashed Roshdi. "Algebra", *EHAS*, c. 2, ss. 349-75.
- _____. "Combinatorial analysis, numerical analysis, Diophantine analysis and number theory", *EHAS*, c. 2, ss. 376-417.
- _____. "Geometrical optics", *EHAS*, c. 2, ss. 643-71.
- _____. "Al-Karaji", *DSB*, c. 7, ss. 240-6.

- Rashed, Roshdi ve B. Vahadzadeh. *Omar Khayyam, the Mathematician*, Winona Lake, Indiana, 2000.
- Robson, Eleanor. *Mathematics in Ancient Iraq, A Social History*, Princeton ve Oxford, 2008.
- Rosen, Edward. *Three Copernican Treatises*, New York, 1959.
- _____. "Nicholas Copernicus", *DSB*, c. 3, ss. 401-11.
- Rosenfeld B.A. ve A.P. Youschkevitch. "Geometry", *EHAS*, c. 2, ss. 447-94.
- Rosenfeld, B.A. ve A.T. Grigorian, "Thabit ibn Qurra", *DSB*, c. 13, ss. 288-95.
- Rosenthal, Franz. *The Classical Heritage in Islam*, çev. Emile ve Jenny Marmorstein, Londra, 1975.
- _____. *Science and Medicine in Islam*, Brookfield, Vermont, 1990.
- _____. *Greek Philosophy and the Arabs*, Brookfield, Vermont, 1990.
- Rosinska, Grazyna. "Nasr al-Din al-Tusi and Ibn al-Shatir in Cracow?", *Isis*, 65, No. 2, 1974, ss. 239-43.
- Roth, Leon. *The Guide for the Perplexed, Moses Maimonides*, Londra, 1948.
- Rozenfeld, B.A. ve Ekmelledin İhsanoğlu. *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and their Works (7th - 14th c.)*, İstanbul, 2003.
- Rozhanskaya, Mariam (I.S. Levinova'yla birlikte). "Statics", *EHAS*, c. 2, ss. 614-42.
- Rubenstein, Richard E. *Aristotle's Children: How Christians, Muslims, and Jews Rediscovered Ancient Wisdom and Illuminated the Middle Ages*, New York, 2003.
- Runciman, Steven. *The Last Byzantine Renaissance*, Cambridge, 1970.
- Russell, Gül A. "The emergence of physiological optics," *EHAS*, c. 2, ss. 672-715.
- Sabra, A.I. *Theories of Light, from Descartes to Newton*, Londra, 1967.
- _____. (der.). *The Optics of Ibn al-Haytham, Books I-III, on direct vision*, 2 cilt, Londra, 1989.
- _____. "The Appropriation and Subsequent Naturalization of Greek Science in Medieval Islam: A Preliminary Statement", *TTT*, ss. 3-27.
- _____. "Al-Farghani", *DSB*, c. 4, ss. 541-5.
- _____. "Ibn Al-Haytham", *DSB*, c. 6, ss. 189-210.
- _____. "Al-Jawhari", *DSB*, c. 7, ss. 79-80.

- Sachau, Edward C. (der.). *Alberuni's India; An account of the religion, philosophy, geography, chronology, customs, laws and astrology of India about AD 1030*, 2 cilt birlikte, Londra, 1910.
- Saidan, A.S., "Al-Qalasadi", *DSB*, c. 11, ss. 229-30.
- _____. "Numeration and Arithmetic", *EHAS*, c. 2, ss. 331-48.
- Saliba, George. *A History of Arabic Astronomy*, New York ve Londra, 1994.
- _____. *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*, Cambridge, Massachusetts, 2007.
- _____. "Arabic Planetary Theories after the eleventh century AD", *EHAS*, c. 1, ss. 58-127.
- Samso, Julio. "Al-Bitruji", *DSB*, c. 15, ss. 33-6.
- Sarton, George. *Introduction to the History of Science*, 3 cilt ve 5 kısım, Baltimore, 1927-48.
- _____. *A History of Science*, 2 cilt, Cambridge, Massachusetts, 1952, 1959.
- Savage-Smith, Emilie. "Medicine", *EHAS*, c. 3, ss. 903-62.
- Sayılı, Aydın. *The Turks and the Sciences*, Ankara, 1976.
- _____. *The Observatory in Islam and its General Place in the History of the Observatory*, Ankara, 1960.
- _____. *Logical Necessities in mixed Equations by 'Abd al Hamid ibn Turk and the Algebra of his Time*, Ankara, 1962.
- Sezgin, Fuat. *Geschichte des Arabischen Schifftums*, Leiden, 1967'den bu yana.
- _____. *Wissenschaft und Technik im Islam*, 5 cilt, Frankfurt, 2003.
- Shayegan, Yegane. "The Transmission of Greek Philosophy to the Islamic World", içinde: *History of Islamic Philosophy*, der. Nasr ve Leaman, ss. 89-104.
- Singer, Charles, ve diğerleri (der.). *A History of Technology*, 8 cilt, Oxford, 1954-8.
- Singh, Simon. *Fermat's Last Theorem*, Londra, 1997.
- Smith, Cyril Stanley. *A History of Metallurgy: the development of ideas on the structure of metals before 1890*, Cambridge, Massachusetts, 1988.
- Steele, Duncan. *Marking Time, The Epic Quest to Invent the Perfect Calendar*, New York, 2000.
- Steele, John M.A. *Brief Introduction to Astronomy in the Middle East*, Londra, 2008.
- Stern, S.M. "Isaac Israeli", *DSB*, c. 7, ss. 22-3.

- Struik, D.J. "Gerbert d'Aurillac", *DSB*, c. 5, ss. 364-6.
- Suchan, Edward (çev.). *Alberuni's India*, Delhi, 1887 (yen. bas. 1983).
- Swerdlow, Noel ve Otto Neugebauer. *Mathematical Astronomy in Copernicus's 'De Revolutionibus'*, New York, 1984.
- Talbot, Charles H. "Stephen of Antioch", *DSB*, c. 13, ss. 38-9.
- Taton, Rene. *History of Science*, 4 cilt, çev. A.J. Pomerans, New York, 1964-6.
- Taylor, Richard C. "Averroes: religious dialectic and Aristotelian philosophical Thought", içinde: Adamson ve Taylor, *The Cambridge Companion to Arabic Philosophy*, ss. 180-200.
- Tekeli, S. "Habash al-Hasib", *DSB*, c. 5, ss. 612-20.
- _____. "Al-Masudi", *DSB*, c. 9, ss. 171-2.
- _____. "Muhyil-Din al-Maghribi", *DSB*, c. 9, ss. 555-7.
- Thomas, Phillip Drennon. "Alfonso el Sabio", *DSB*, c. 1, s. 122.
- Thorndike, Lynn. *A History of Magic and Experimental Science*, 8 cilt, New York, 1923-58.
- Toomer, G.J. (çev. ve der.), *Ptolemy's Almagest*, Princeton, 1998.
- _____. "Al-Khwarizmi", *DSB*, c. 7, ss. 358-65.
- Tradition, Transmission, Transformation (TTT), Proceedings of Two Conferences on Pre-Modern Science Held at the University of Oklahoma*, der. F. Jamil Ragep ve Sally P. Ragep, Steven Livesey'le birlikte, Leiden, 1996.
- Turner, Howard R. *Science in Medieval Islam, An Illustrated Introduction*, Austin, Texas, 1995.
- Urquhart, John, "How Islam changed medicine...", *British Medical Journal* 332, 14 Ocak 2006, ss. 120vd.
- Van der Waerden, Bartel L. *Science Awakening II: The Birth of Astronomy*, Leyden ve New York, 1974.
- Vernet, Jean. "Abbas ibn Firnas", *DSB*, c. 1, s. 5.
- _____. "Al-Bahri", *DSB*, c. 1, ss. 413-4.
- _____. "Ibn al Banna al-Marrakushi", *DSB*, c. 1, ss. 437-8.
- _____. "Ibn al-Baytar", *DSB*, c. 1, ss. 538-9.
- _____. "Ibn Juljul", *DSB*, c. 7, ss. 187-8.
- _____. "Al Majriti", *DSB*, c. 9, ss. 39-40.
- _____. "Yahya ibn Abi Mansur", *DSB*, c. 14, ss. 537-8.
- _____. "Al Zarqali", *DSB*, c. 14, ss. 592-5.
- Vernet, Juan ve Julio Samso. "The Development of Arabic Science in Andalusia", *EHAS*, c. 1, ss. 243-75.
- Vogel, Kurt. "Leonardo Fibonacci (Leonardo of Pisa)", *DSB*, c. 4, ss. 604-13.

- Voltaire. *Letters on England*, çev. Leonard Tancock, Harmondsworth, 1980.
- Wallace, William A. "Saint Albertus Magnus", *DSB*, c. 1, ss. 99-103.
- _____. "Saint Thomas Aquinas", *DSB*, c. 1, ss. 196-200.
- _____. "Dietrich of Freiburg", *DSB*, c. 4, ss. 92-5.
- Walzer, Richard. *Greek into Arabic, Essays in Islamic Philosophy*, Oxford, 1962.
- Watt, W. Montgomery. *The Faith and Practice of Al-Ghazali*, Londra, 1953.
- _____. *Muslim Intellectual, A Study of Al-Ghazali*, Edinburgh, 1963.
- _____. *A History of Islamic Spain*, Edinburgh, 1965.
- _____. *The Influence of Islam on Medieval Europe*, Edinburgh, 1982.
- Westfall, Richard S. *Never at Rest, A Biography of Isaac Newton*, Cambridge, 1983.
- Whitfield, Peter. *Landmarks in Western Science, from prehistory to the atomic age*, Londra, 1999.
- Wickens, G. M. (der.). *Avicenna: Scientist and Philosopher: a millenary symposium*, Londra, 1952.
- Wiener, Philip P. ve A. Nolan (ed.). *Roots of Scientific Thought: A Cultural Perspective*, New York, 1957.
- Wright, O. "Al-Farabi: Music", *DSB*, c. 4, ss. 525-6.
- Youschkevitch, A.P. "Abu'l-Wafa al-Buzjani", *DSB*, c. 1, ss. 39-43.
- _____. "Al-Khayyam" (Ömer Hayyam), *DSB*, c. 7, ss. 323-34.
- Youschkevitch, A.P. ve B.A. Rosenfeld. "Al-Kashi", *DSB*, c. 7, ss. 255-62.

John Freely, Şehrazat'ın büyülu masallarında uçan bir halının üzerinde sonsuza salınan Doğu'yu yeryüzünün ilimleriyle donatıyor. Rönesans'tan çok önce Avrupa'da karanlık çağlar yaşanırken, Yunanistan, Mezopotamya, Hindistan ve Çin'e uzanan Doğu coğrafyasında bilgi, icat ve yaratıcılığın altın çağı yaşanıyordu. Tanınmış tarihçi John Freely dünya tarihinin çok önemli bir parçasını titiz bir çalışmayla gün ışığına çıkararak Batı merkezli tarihyazımına karşı ciddi bir alternatif oluşturuyor. Freely'nin kitabı, kültür ve medeniyet gibi kavramları Batı'ya özgü olmaktan çıkarıp Doğu topraklarını güneşin ve kültürel aydınlanmanın ışıklarıyla aydınlatıyor. Batı'nın göz kamaştıran ihtişamının bizlere unutturduğu bir gerçek, John Freely'nin yalın ama iddialı çalışmasında bir kez daha dile geliyor:

“IŞIK DOĞU'DAN YÜKSELİR.”

John Freely 1926 yılında New York'ta doğdu. On yedi yaşında Amerikan Deniz Kuvvetleri'ne katıldı. II. Dünya Savaşı'nın son iki yılında çarpışmalarda yer aldı. New York Üniversitesi'nde fizik doktorasını tamamladı ve doktora sonrası çalışmalarını Oxford Üniversitesi Bilim Tarihi Bölümü'nde gerçekleştirdi. 1960 yılından bu yana Boğaziçi Üniversitesi'nde fizik, astronomi ve bilim tarihi dersleri veriyor. Aynı zamanda New York, Boston, Londra, Atina'da ders vermiştir. İlk kitabı, Hilary Sumner Boyd'la birlikte 1972'de kaleme aldığı *Strolling Through Istanbul*'dur. Freely tarih, mimarlık, bilim tarihi, biyografi ve gezi alanlarında 50'den fazla kitap yazmıştır; birçoğu İstanbul ve Türkiye'nin çeşitli bölgeleri üzerinedir.

DK
DOĞAN
KİTAP



ISBN 978-605-09-0692-9



9 786050 906929

sertifika no: 11

Tavsiye
Edilen
Satış
Fiyatı